

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



“ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL PROYECTO EN EJECUCION Y PLAN DE GESTION PROPUESTO DE LA OBRA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO CARRETERA CHURIN – OYON TRAMO KM. 131 - OYON”

TESIS PRESENTADA POR EL BACHILLER:

MIGUEL ÁNGEL BOCÁNGEL MARROQUÍN

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO CIVIL

AREQUIPA-PERÚ

2012

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.

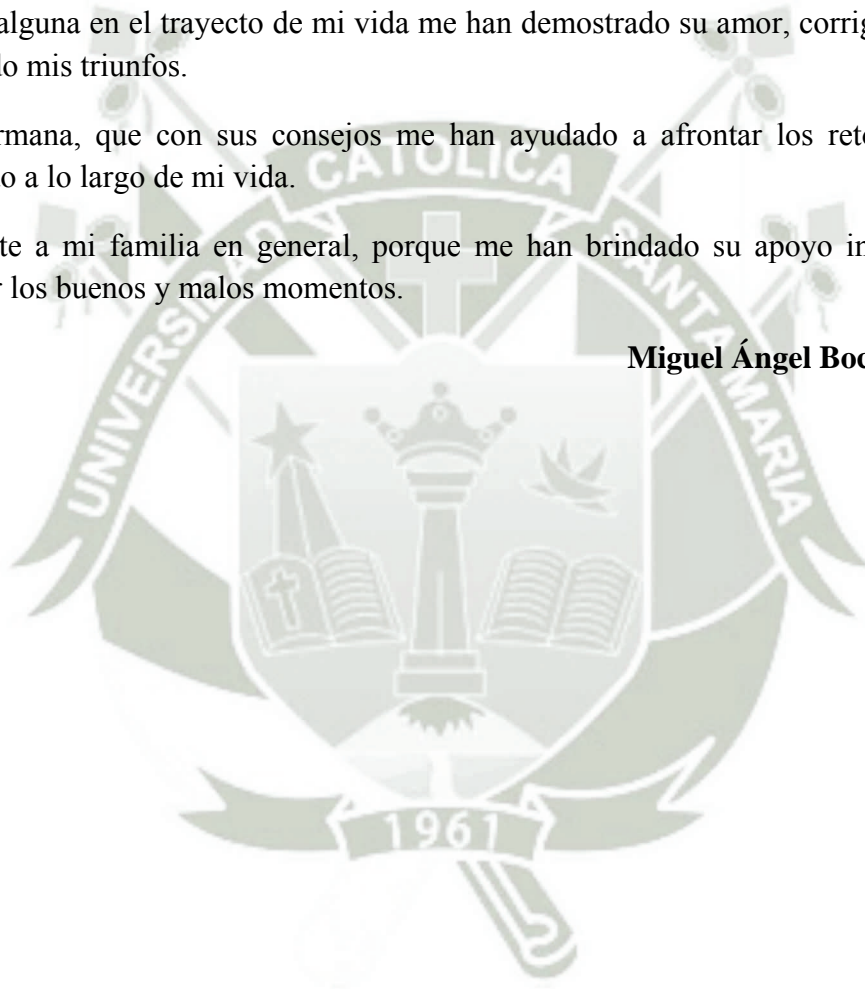
A mi abuelo, a pesar de nuestra distancia física, siento que estás conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí.

A mis padres, que siempre los he sentido presente en mi vida. Y que están orgullosos de la persona en la cual me he convertido. Agradezco también la confianza y el apoyo brindado, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me han demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

A mi hermana, que con sus consejos me han ayudado a afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de mi vida.

Finalmente a mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir los buenos y malos momentos.

Miguel Ángel Bocángel Marroquín



INDICE

CAPITULO I.....	8
INTRODUCCION	8
1.1. TITULO	8
1.2. PROBLEMÁTICA EN OBRAS VIALES Y REALIDAD NACIONAL.....	8
1.2.1. INTRODUCCIÓN.....	8
1.2.2. DEFINICIONES.....	8
1.2.2.1. MODOS DE TRANSPORTE	8
1.2.2.2. INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE	8
1.2.3. IMPORTANCIA.....	9
1.2.4. PROBLEMÁTICA	9
1.2.5. REALIDAD NACIONAL	9
1.2.5.1. SITUACIÓN ACTUAL.....	9
1.3. OBJETIVOS.....	17
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
CAPITULO II	19
MARCO TEORICO: GESTION DE PROYECTOS	19
2.1. PRESENTACION	19
2.2. HISTORIA Y EVOLUCION DE LA GESTION DE PROYECTOS	20
2.3. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA GESTION DE PROYECTOS	21
2.3.1. ¿QUE ES UN PROYECTO?.....	21
2.3.2. EL EQUIPO	21
2.3.3. FASES DE UN PROYECTO	22
2.3.4. LA LEY FUNDAMENTAL DE LOS PROYECTOS	23
2.3.5. EL RIESGO	24
2.3.6. GESTION DE PROYECTOS.....	25
2.3.7. PMBOK	26
2.3.8. GRUPOS DE PROCESOS DE LA GERENCIA DE PROYECTOS	26
2.3.9. CORRESPONDENCIA DE LOS PROCESOS DE DIRECCION DE PROYECTOS.....	29
2.3.10. ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA GERENCIA DE PROYECTOS	31

CAPITULO III..... 32

**DESCRIPCION PROYECTO REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA
CARRETERA CHURIN – OYON TRAMO II – LIMA..... 32**

3.1. EXPEDIENTE TECNICO	32
3.1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA, ESTUDIOS BASICOS.....	32
3.1.1.1. ASPECTOS GENERALES DE LA CARRETERA – SITUACION ACTUAL.....	32
3.1.1.1.1. GEOMETRICA DEL EJE ACTUAL	32
3.1.1.1.2. DRENAJE.....	32
3.1.1.1.3. ZONAS URBANAS	33
3.1.1.1.4. ESTRUCTURAS	33
3.1.1.1.5. OTROS ASPECTOS QUE INCIDEN EN EL PROYECTO	33
3.1.1.1.6. CLIMA.....	33
3.1.1.1.7. ESTUDIO TOPOGRAFICO, TRAZO Y DISEÑO GEOMETRICO	34
3.1.1.1.8. ESTUDIO DE TRÁFICO Y DE CARGAS	36
3.1.1.1.9. ESTUDIO GEOTECNICO DE SUELOS, CANTERAS Y FUENTES DE AGUA	37
3.1.1.1.10. ESTUDIO DE GEOLOGIA Y GEOTECNIA	39
3.1.1.1.11. DISEÑO DE PAVIMENTOS	42
3.1.1.1.12. ESTUDIO DE HIDROLOGIA E HIDRAULICA	42
3.1.1.1.13. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	43
3.1.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	46
3.1.3. PLANOS	46
3.1.4. INFORME DE MANTENIMIENTO RUTINARIO PERIODICO	46
3.1.5. INFORME DE VERIFICACION DE EVALUACION TECNICA – ECONOMICA DEL PROYECTO (HDM III).....	49
3.1.5.1. ESTRATEGIAS DE EVALUACION	49
3.1.5.2. COSTOS DE MANTENIMIENTO.....	51
3.1.5.3. BENEFICIOS DEL PROYECTO.....	52
3.1.5.3.1. METODOLOGIA	52
3.1.6. PRESUPUESTO DEL CONTRATO	56
3.1.7. CRONOGRAMA DE INICIO DE OBRA	57
3.1.8. CRONOGRAMA REFORMULADO A FIN DE OBRA	58
3.2. PRESUPUESTOS ADICIONALES, DEDUCTIVOS Y AMPLIACION DE PLAZO.....	59
3.2.1. PRESUPUESTOS ADICIONALES Y DEDUCTIVOS	59
3.2.2. AMPLIACIONES DE PLAZO	71

CAPITULO IV 80

APLICACIÓN GESTION INTEGRAL DE CARRETERA 80

4.1. GESTION DE PAVIMENTOS	80
4.1.1. INTRODUCCION	80
4.1.1.1. LA GESTIÓN DE PAVIMENTOS	80
4.1.1.2. LOS PAVIMENTOS Y SU NECESIDAD DE CONSERVACIÓN.....	81
4.1.1.3. CONCEPTOS BÁSICOS ACERCA DE LA GESTIÓN DE PAVIMENTOS.....	82
4.1.2. ELABORACION Y CONTROL DE UN PLAN DE GESTION.....	82
4.1.2.1. INTRODUCCION	83
4.1.2.2. ESTRUCTURA DEL SISTEMA.....	83
4.1.2.2.1. INVENTARIO	83
4.1.2.2.1.1. EVALUACION SUPERFICIAL.....	85
4.1.2.2.1.2. EVALUACION DE CAPACIDAD ESTRUCTURAL	97
4.1.2.2.1.3. EVALUACION DEL TRANSITO EN VIAS PAVIMENTADAS.....	99
4.1.2.2.1.3.1. JUSTIFICACION DE CONTEOS ESPORADICOS	99
4.1.2.2.1.3.2. METODOLOGIA DE CONTEO ESPORADICO.....	99
4.1.2.2.1.3.3. METODOLOGIA PARA CONTEO VEHICULAR	101
4.1.2.2.1.4. SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL.....	103
4.1.2.2.1.5. OBRAS DE ARTE Y DRENAJE.....	103
4.1.2.2.1.6. BERMAS Y DERECHO DE VIA.....	103
4.1.2.2.1.7. INTERSECCIONES.....	103
4.1.2.2.2. EVALUACION DE ESTADO.....	106
4.1.2.2.3. ESTRATEGIAS DE MANTENIMIENTO	107
4.1.2.2.3.1. TECNOLOGIAS EN VIAS PAVIMENTADAS	107
4.1.2.2.4. ESTABLECIMIENTO DE LAS NECESIDADES DE LA RED	108
4.1.2.2.5. PRIORIZACION.....	108
4.1.2.2.6. PROGRAMA DE OBRAS EN SGP	109
4.2. GESTION DE LA CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE CARRETERAS.....	109
4.2.1. GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO.....	109
4.2.1.1. DESARROLLAR EL ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO.....	110
4.2.1.2. DESARROLLAR EL PLAN PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS	117
4.2.2. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.....	140
4.2.2.1. RECOLECTAR REQUERIMIENTOS	141
4.2.2.2. DEFINIR EL ALCANCE	145
4.2.2.3. CREAR EDT	150
4.2.3. GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO.....	199
4.2.3.1. DEFINIR ACTIVIDADES.....	200

4.2.3.2. SECUENCIAR ACTIVIDADES.....	200
4.2.3.3. ESTIMAR LOS RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES	216
4.2.3.4. ESTIMAR LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES	216
4.2.3.5. CRONOGRAMA DEL PROYECTO	217
4.2.4. GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO	221
4.2.4.1. ESTIMAR LOS COSTOS	223
4.2.4.2. DETERMINAR EL PRESUPUESTO	227
4.2.4.3. CONTROLAR LOS COSTOS	230
4.2.5. GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO	234
4.2.5.1. PLANIFICAR LA CALIDAD	234
4.2.5.2. REALIZAR EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	289
4.2.5.3. REALIZAR EL CONTROL DE LA CALIDAD.....	291
4.2.6. GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DEL PROYECTO	293
4.2.6.1. DESARROLLAR EL PLAN DE RECURSOS HUMANOS	295
4.2.7. GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO.....	313
4.2.7.1. IDENTIFICAR A LOS INTERESADOS.....	314
4.2.7.2. PLANIFICAR LAS COMUNICACIONES	320
4.2.8. GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO.....	330
4.2.8.1. PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS	331
4.2.8.2. REALIZAR EL ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS	332
4.2.8.3. REALIZAR EL ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS	342
4.2.8.4. DAR SEGUIMIENTO Y CONTROL A LOS RIESGOS	349
4.2.9. GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO.....	353
4.2.9.1. PLANIFICAR LAS ADQUISICIONES.....	353
CAPITULO V.....	361
ANALISIS COMPARATIVO ENTRE PLAN DE GESTION VIAL Y PROYECTO EN EJECUCION	361
5.1. CAUSAS DEL FRACASO Y ÉXITO EN EL DESARROLLO DE UN PROYECTO	361
5.2. BENEFICIOS DE LA GESTION DE PROYECTOS.....	362
5.3. ANALISIS COMPARATIVO ENTRE PROYECTO EN EJECUCION Y GESTION VIAL PROPUESTA	365
CAPITULO VI.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
6.1. CONCLUSIONES.....	376
6.2. RECOMENDACIONES	378

CAPITULO VII.....¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

BIBLIOGRAFIA..... 380



CAPITULO I

INTRODUCCION

1.1. TITULO

“ANALISIS COMPARATIVO ENTRE EL PROYECTO EN EJECUCION Y PLAN DE GESTION PROPUESTO DE LA OBRA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO CARRETERA CHURIN – OYON KM. 131 - OYON”

1.2. PROBLEMÁTICA EN OBRAS VIALES Y REALIDAD NACIONAL

1.2.1. INTRODUCCIÓN

El transporte ha sido desde orígenes de la humanidad, una actividad de gran importancia y sigue siendo imprescindible para satisfacer un elevado número de necesidades básicas de los seres humanos, está relacionada con la movilidad de las personas y de las mercancías.

El transporte y los recursos físicos e intelectuales que lo hacen posible se desarrollan y crecen en forma paralela a las demandas.

1.2.2. DEFINICIONES

Ingeniería de Transportes es la rama de la ingeniería civil que se dedica a planificar, diseñar y operar los medios que permitan el movimiento de personas o mercancías.

1.2.2.1. MODOS DE TRANSPORTE

Los modos se refieren a las combinaciones establecidas entre redes, vehículos y operaciones con sus respectivos operadores. Estos son:

- Transporte por carreteras.
- Transporte por ferrocarriles.
- Transporte Fluvial.
- Transporte marítimo.
- Transporte aéreo.
- Transporte por tuberías o conductos.
- Transporte multimodal.

1.2.2.2. INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE

La infraestructura está conformada básicamente por redes y se distinguen las de carreteras, vías de ferrocarril, trenes, rutas aéreas, canales, tuberías, etc., incluyendo los terminales como: aeropuertos, estaciones de ferrocarril, terminales de autobuses y puertos. Los elementos que conforman la Infraestructura de Transporte son:

- Redes.
- Terminales.
- Vehículos.

1.2.3. IMPORTANCIA

- Una función muy importante del transporte es la de relacionar a la población con el uso del suelo.
- Sirve como factor de integración y coordinación en la sociedad, propiciando el desarrollo económico al obtener el mayor provecho de los recursos disponibles en el país.
- Recordemos que las mercancías carecen de valor hasta que son útiles o que sirven para satisfacer necesidades.
- El buen transporte es útil porque permite tener las mercancías en el lugar, en el momento oportuno y con el menor costo.

1.2.4. PROBLEMÁTICA

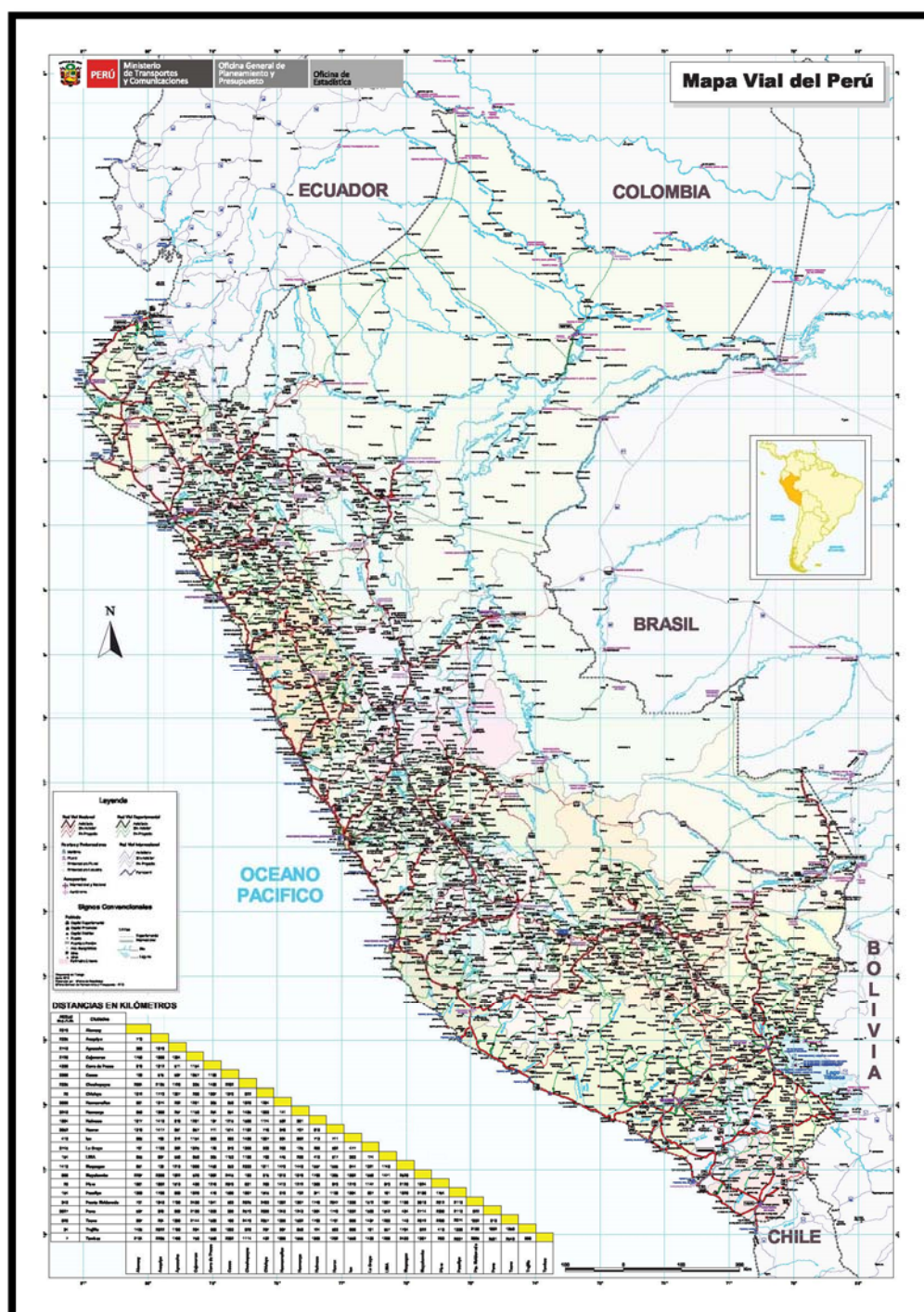
La ingeniería de transportes tiene varios problemas tecnológicos para satisfacer las necesidades básicas de seguridad y economía, por ejemplo:

- Se necesita vehículos más rápidos y seguros, con mayor capacidad para la carga en carreteras y más flexibles para el transporte urbano en especial.
- Se necesita mejores carreteras con mayor capacidad de volumen y de carga.
- Se requiere reducir la contaminación del Medio Ambiente.
- Definir las políticas de gestión y aplicarlos con eficiencia y responsabilidad.

1.2.5. REALIDAD NACIONAL

1.2.5.1. SITUACIÓN ACTUAL

MAPA VIAL DEL PERU



La infraestructura Vial del Perú está conformada según el Sistema Nacional de Carreteras-SINAC D.S N°044-2008-MTC (actualizado año 2010) por 125,596 km. Tenemos tres tipos de redes:

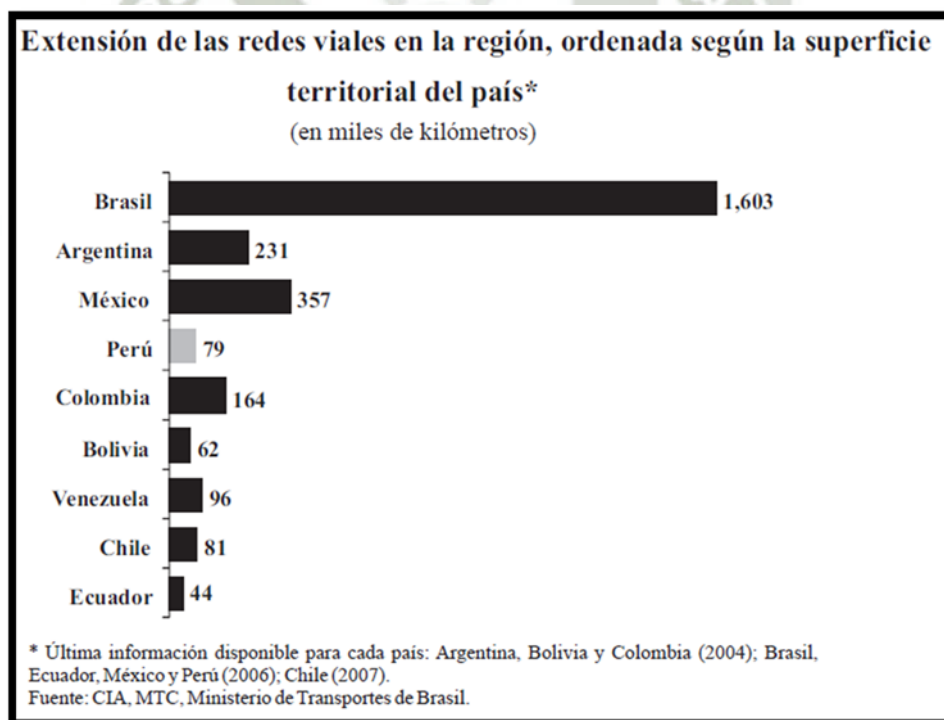
- Nacional 18.9%
- Departamental 18.3%
- Vecinal 62.8%

Del total de la Red Vial por las condiciones de las vías tenemos:

- Pavimentadas 11.7%
- No Pavimentadas 55.9%
- Otras condiciones 32.4%

Contexto Internacional

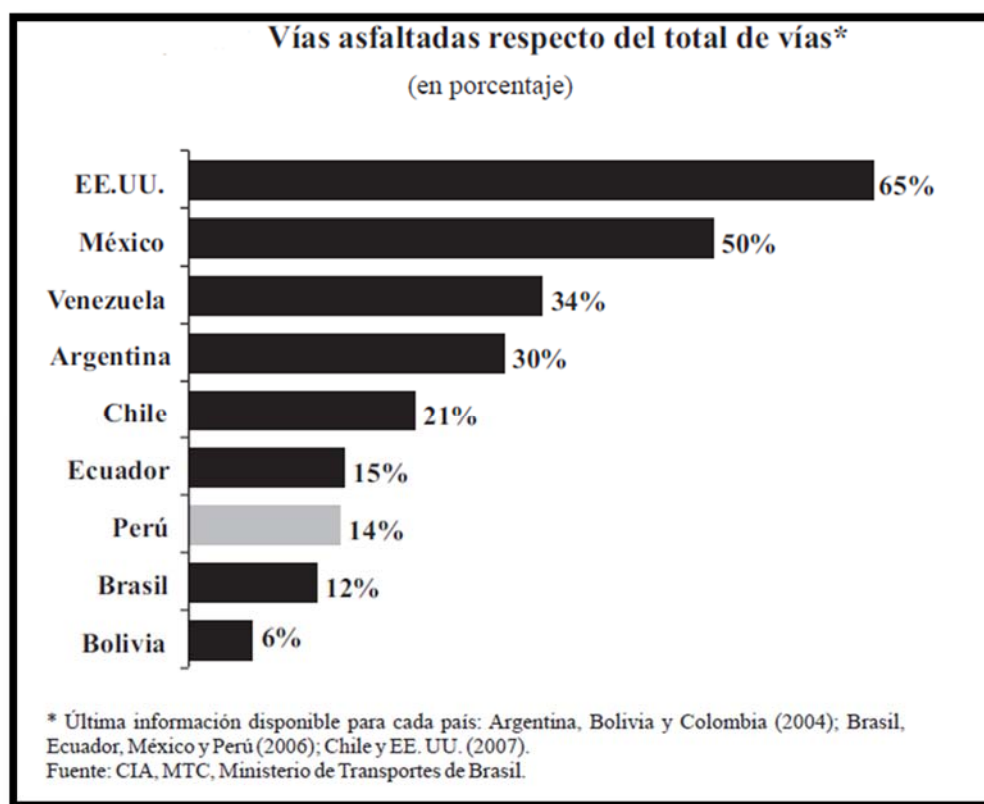
Perú se mantiene rezagado en infraestructura vial respecto de la región, si bien la red vial peruana asciende a 79 mil kilómetros, países como Colombia, Venezuela y Chile, que son menos extensos que el Perú, cuentan con una mayor red de infraestructura vial



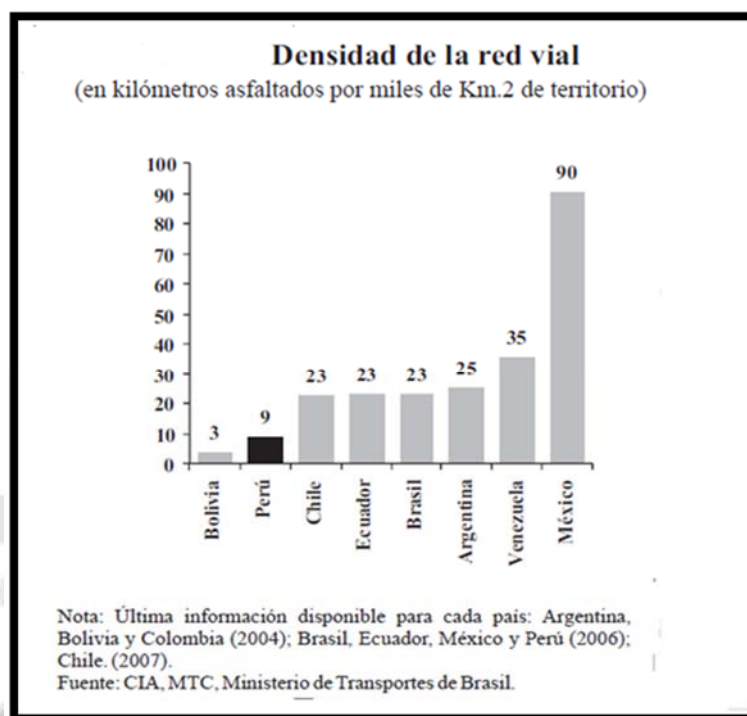
¿Cómo estamos con respecto a otros países con el porcentaje de vías asfaltadas que tenemos?

Además de la extensión vial se debe considerar el tipo de carreteras con las que cuenta un país, es decir su composición vial, debido a que un sistema eficiente debe ser altamente transitable. Por ello, es necesario conocer el porcentaje de carreteras que se encuentran asfaltadas. El porcentaje de vías asfaltadas correspondiente al Perú es uno de los más bajos de la región, superando únicamente a Brasil y Bolivia con 14% de la red vial, es decir, aproximadamente 11

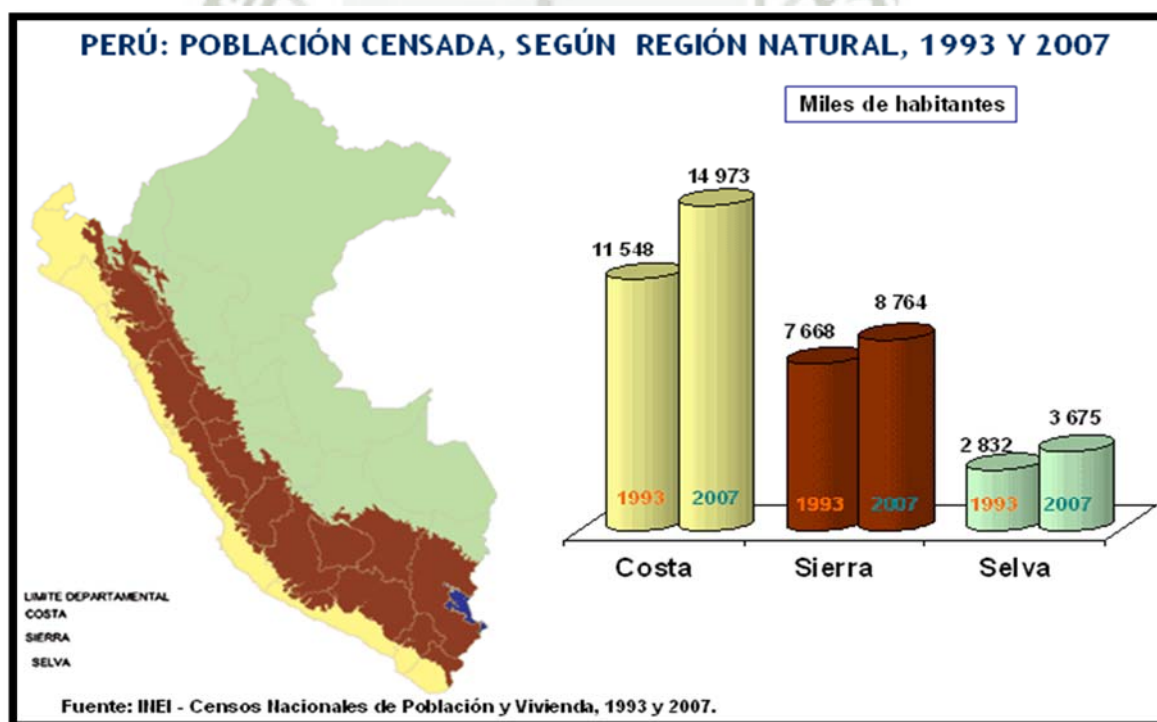
mil kilómetros. Por el contrario, países de la región como México y Venezuela cuentan con más de 30% de vías asfaltadas, porcentaje que representa 178 y 32 mil kilómetros de vías asfaltadas, respectivamente.



En cuanto a la densidad de kilómetros asfaltados, la situación del Perú se agrava respecto a otros países de la región. El Perú cuenta con una densidad vial de 8,832 Km. de carreteras asfaltadas por cada mil Km² de territorio, superando en la región únicamente a Bolivia. En cambio, el indicador de red asfaltada por cada mil Km² asciende, en promedio, a 22,899 Km. en Chile, Ecuador y Brasil.

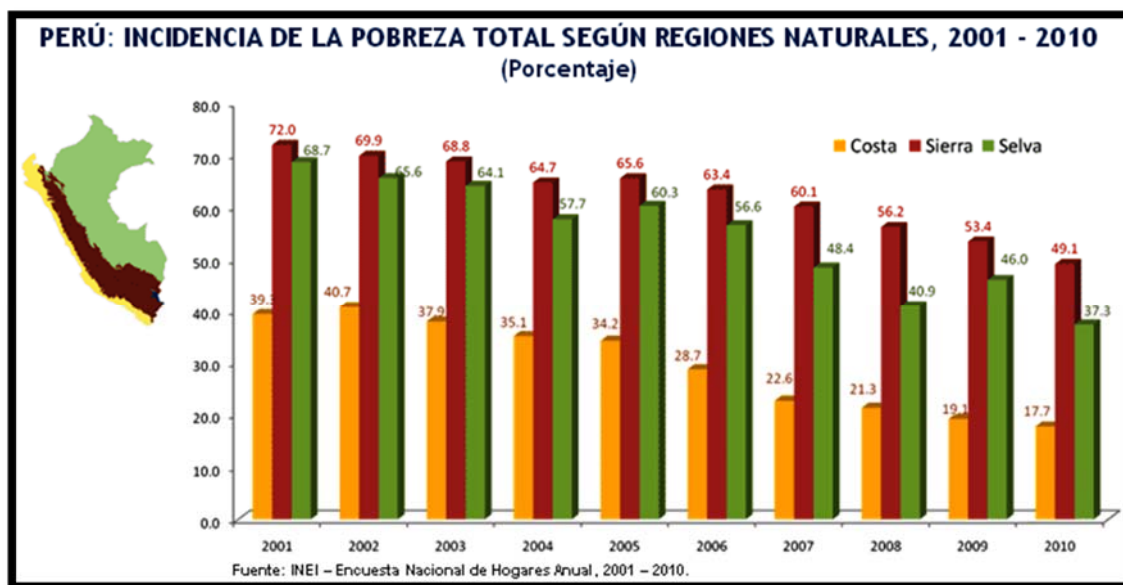


Indicadores Demográficos



Distribución de nuestra población en el territorio Nacional, indica que el 55% de la población se encuentra en la Costa, mientras que el 32% se ubica en la Sierra y solo el 13% en la Selva.

Indicadores Sociales



Según el cuadro la región más pobre del país es la Sierra seguido de la Selva y la Costa.

Podemos concluir que:

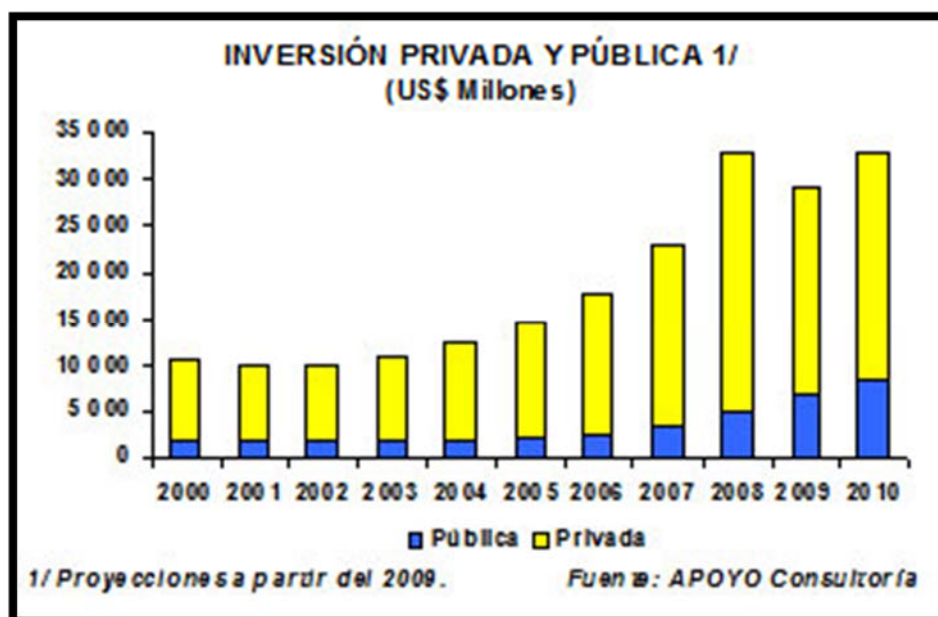
- Con las Redes Viales existentes no estamos completamente integrados.
- Hay una relación directa entre la integración vial y la mayor densidad poblacional en el país.
- Hay una relación inversa entre la integración vial y los índices de pobreza en el país.

El reto actual es cerrar la brecha de necesidad de infraestructura de servicios públicos.

- Según el instituto Peruano de Economía IPE, requerimos una inversión de \$ 37,760 millones de dólares en los próximos 8 años en todo tipo de infraestructura para alcanzar niveles de suficiencia a las demandas de la población y la actividad económica.
- La inversión estimada para el sector transportes es un 37% de ese total, lo que equivale a \$ 13,961 millones de dólares para colocarnos en condiciones similares a países comparables.

Efectos en la Economía por la Inversión en Infraestructura

- Con inversión en Infraestructura básica como en salarial, educación y medio ambiente se logra el desarrollo en los hogares.
- Con inversión de infraestructura para mejorar la productividad empresarial, igualmente se logra el crecimiento económico del país que a su vez contribuye al desarrollo integral.
- El crecimiento promedio del PBI entre los años 2000-2008 fue 5.6%. Sin inversión en infraestructura hubiera sido de 3.2%.



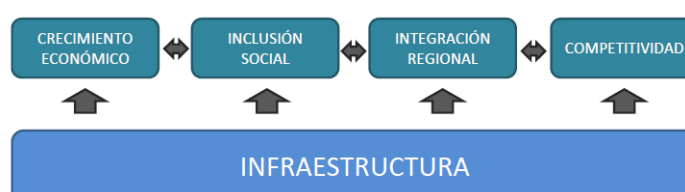
- Según los planes estratégicos del MTC y las proyecciones de los Gobiernos Regionales se necesitan \$ 7,375 millones de dólares para el total de redes viales requeridas, esto representa el 52,8 % de la brecha total en infraestructura de transportes.
- Adicionalmente no hay que olvidar que por las características actuales, el sistema de transporte peruano no satisface los requerimientos de accesibilidad, transitabilidad, confiabilidad y seguridad que una población necesita.

¿Por qué es importante la infraestructura de transportes?

Es el soporte para el desarrollo económico y las actividades sociales, y permite:

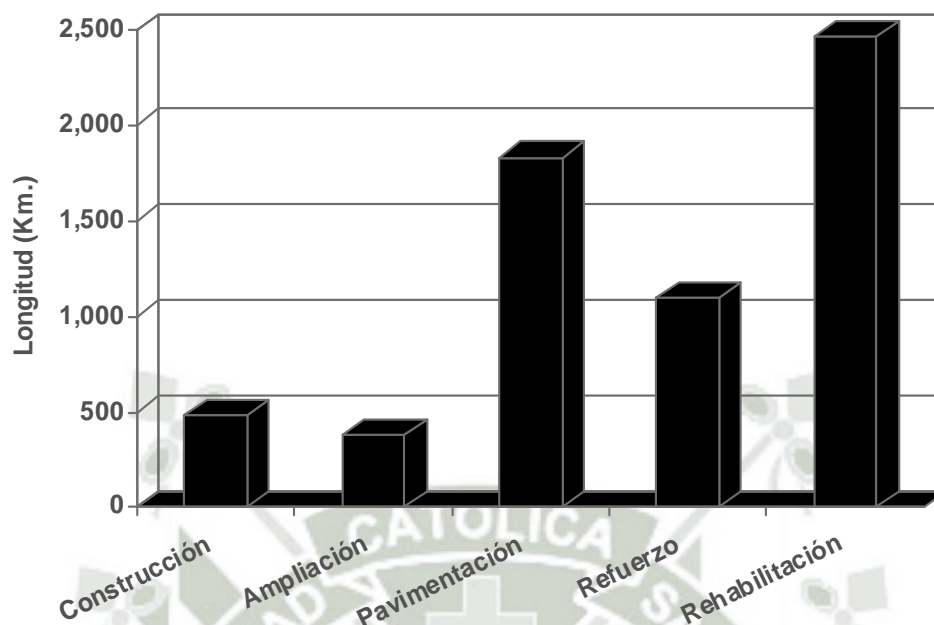
- La inclusión de áreas productivas alejadas de la economía nacional.
- La reducción de costos de viaje y flete de mercancía.
- El incremento de la productividad nacional.
- Elevar los ingresos y el nivel de vida de las personas directa e indirectamente beneficiadas.
- La integración de todo el país y con el resto del mundo.

LA INFRAESTRUCTURA ES LA BASE DEL DESARROLLO



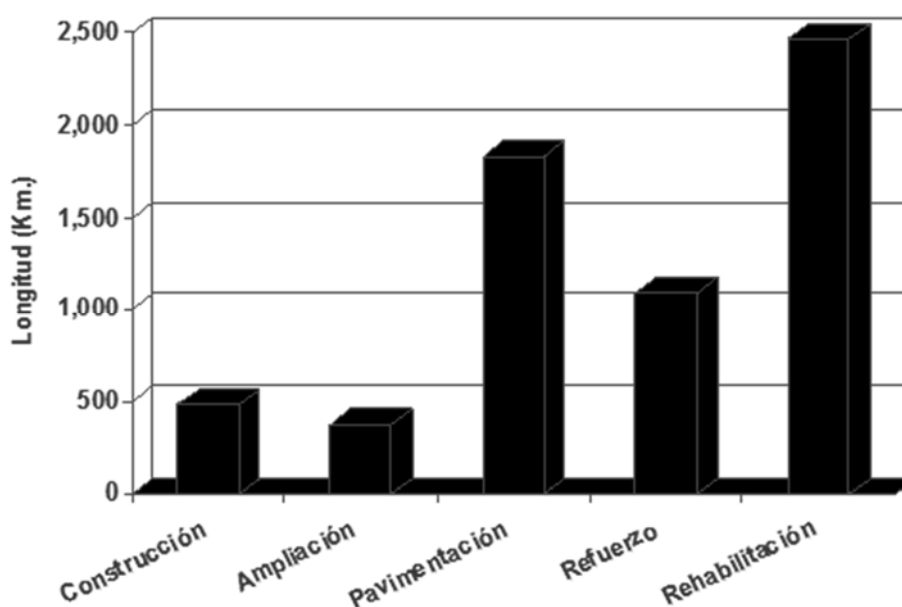
Fuente: MTC 2009

Proyectos viales propuestos según tipo de intervención (Horizonte 2023)



Nota: No incluye los proyectos comprometidos

Inversión en los proyectos propuestos por tipo de ruta (Horizonte 2023)



Nota: No incluye los proyectos comprometidos

Inversión comprometida al 2009 por MTC

INFRAESTRUCTURA	BRECHA	INVERSIÓN COMPROMETIDA AL 2009	CONTRIBUCIÓN
CARRETERAS	7,375	2608.2	35%
PUERTOS	3,600	1801.6	50%
AEROPUERTOS	571	348.4	61%
FERROCARRILES	2,415	473.9	20%
TOTAL	13,961	5,232.1	37%

Fuente: Elaborado en base a datos obtenidos de la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto del Ministerio de Transportes y Comunicaciones y de AFIN (2009): "El Reto de la Infraestructura al 2018".

Con la inversión comprometida en carreteras, puertos, aeropuertos y ferrocarriles al 2009, se está contribuyendo a cerrar la brecha de Infraestructura de transporte existente en 37%.

Con la inversión al 2010 estaríamos pasando el 45%.

Con las últimas inversiones.....

- Presupuesto del Gobierno Nacional 2010 para inversiones S/. 10.3 MMM
- Presupuesto del Gobierno Nacional 2010 para inversiones en Transporte y Comunicaciones (51.4 %) S/. 5.3 MMM

Este presupuesto en dólares (T.C.=3.00) \$ 1.7 MMM

- La brecha sólo en infraestructura de Transportes y Comunicaciones \$ 19.4 MMM
- Los años que necesitaríamos para cubrir esta brecha, asumiendo todos los años el mismo monto de inversión **11.4 años**

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un adecuado plan de gestión vial y los beneficios que aporta en la construcción de obras viales.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar las fallas que hubo durante el proceso de construcción de la obra en ejecución carretera Churín – Oyón Tramo II Lima.
- Aplicar técnicas y herramientas adecuadas para realizar una buena gestión y la conveniencia de utilizar un sistema de gestión vial tomando como guía el PMBOK®.
- Contar con una valiosa herramienta de apoyo para la gestión de las actividades de conservación, rehabilitación y reconstrucción vial.



CAPITULO II

MARCO TEORICO: GESTION DE PROYECTOS

2.1. PRESENTACION

En todas las carreras técnicas ya sea ingeniería, arquitectura o medicina, se estudian gran cantidad de asignaturas técnicas (física, matemáticas, química, etc.). Posteriormente, en el trabajo, se profundiza en estos conocimientos asistiendo a cursos de postgrado, conferencias, etc.

Algunas de estas carreras, como es el caso de las ingenierías y arquitectura concluyen el ciclo formativo con la presentación de un proyecto para optar por el título profesional. Y curiosamente, los alumnos, futuros ingenieros o arquitectos, apenas habrán tenido unos meses, en sus cinco años de carrera sobre gestión de proyectos.

La Gestión de Proyectos es una de las áreas más olvidadas en los planes de estudio. Y, sorprendentemente, una de las más importantes, y no solo para profesionales de la ingeniería. Hoy, no existe prácticamente NINGUNA actividad profesional en la que no se realice, en mayor o menor grado, algún tipo de proyecto.

El hablar de proyectos nos referimos a muchas otras cosas como por ejemplo: la organización de los mundiales de fútbol, el lanzamiento de un nuevo producto al mercado, el cambio de los sistemas informáticos de una organización, la mejora de una línea de producción. Existen ejemplos en todos los ámbitos.

Lo cierto es que hoy, las organizaciones (especialmente las empresariales y competitivas) necesitan adaptarse constantemente a un entorno competitivo, hostil y cambiante. Y ¿Cómo lo consiguen?... cambiando. Las organizaciones cambian, evolucionan y se adaptan a cada nueva situación de mercado. Si no lo hacen, desaparecen (como los Neandertales).

Y el instrumento para el cambio es “el proyecto”.

Realizar un proyecto significa cambiar. Quien consigue gestionar adecuadamente sus proyectos, tiene más posibilidades de éxito y, por lo tanto, más probabilidades de sobrevivir. Por eso hoy, las organizaciones no buscan personas capaces de cambiar, de adaptarse a los cambios. Buscan personas capaces de realizar los cambios, de liderarlos, de dirigirlos. Personas capaces de llevar a la organización a su siguiente estado en la evolución empresarial. Y por eso, se buscan profesionales en la gestión de proyectos.

Hay muchos tipos de proyectos. Pero resultan especialmente complicados aquellos en los que las nuevas tecnologías juegan un papel fundamental. Podemos darnos cuenta comparando dos proyectos, uno casi tradicional y otro radicalmente innovador.

Por ejemplo, tomemos como ejemplo de proyecto “tradicional” la construcción del Tren Eléctrico que recorrerá transversalmente la capital y tiene por finalidad mejorar la calidad y velocidad de transporte. Ciertamente la tecnología jugara un papel primordial en este proyecto, pero los parámetros fundamentales siguen un esquema tradicional. Básicamente, el tren recorrerá las principales calles de la ciudad, no parece probable que las principales vayan a cambiar de

posición, como tampoco es que varíe sustancialmente la orografía del terreno. Ambos distancia y orografía son parámetros fundamentales, mucho más que la tecnología de señalización que se utilice.

Tomemos ahora como ejemplo el desarrollo de un servicio de información permanente de bolsa. Como el objetivo es mantener informados a los ocupados hombres de negocio, decidimos enviarles la información a su teléfono móvil. Y para garantizar el consumo de servicio y el bajo costo, elegimos una tecnología de soporte que les permita estar siempre conectados; GPRS. En este caso, el papel que juega la tecnología, es fundamental.

Evidentemente, en ambos proyectos las cosas pueden salir mal. Podemos sufrir retrasos, salirnos de presupuesto, perder calidad, etc. Pero resulta evidente que, en el caso de proyectos tecnológicos, el riesgo es mucho mayor (cuanto más tecnológicos, más riesgo).

Como veremos, aprender a gestionar proyectos es importante. Pero lo es más aprender a gestionar el riesgo, especialmente cuando nos enfrentamos a proyectos en los que la tecnología y la innovación son fundamentales.

2.2. HISTORIA Y EVOLUCION DE LA GESTION DE PROYECTOS

A lo largo de la historia, la preocupación del hombre por la naturaleza de todo lo que le rodea ha pasado por distintas etapas y sufrido importantes cambios.

Con la llegada del Renacimiento aparece una enorme curiosidad por la naturaleza y el mundo que lo rodea, de profundizar en las cosas para comprenderlas mejor mediante unos esquemas muy simplistas.

Así y en los conocimientos de Renacimiento, nace el método del análisis. Ante cualquier sujeto, suceso o circunstancia se actúa en tres etapas sucesivas:

- a) Se separa el todo en las partes que lo constituyen.
- b) Se estudia el comportamiento de cada parte.
- c) Se vuelven a ensamblar todas las partes, que aisladamente ya se han entendido, tratando de comprender el conjunto.

El análisis ha sido el método de trabajo típico y esencial de la Edad Moderna y de la revolución industrial, y la adopción de ese método frente a los problemas del universo se ha llevado en filosofía a la teoría del reduccionismo.

“Todo puede reducirse en partes fundamentales que no pueden reducirse más”.

La Gestión De Proyectos Hoy

Al terminar el siglo XX, la gestión de proyectos sigue siendo una disciplina con escasa consideración. No por su importancia, sino por su ausencia en los planes de estudios universitarios y en la bibliografía técnica.

La documentación sobre gestión de proyectos solo puede encontrarse zigzagueando en libros de ingeniería, científicos, militares..... o recurriendo a los pocos ejemplares dedicados exclusivamente a esta materia. Y sin embargo, cada día son más las organizaciones que orientan su actividad en base a proyectos, que de forma interna o externa realizan proyectos y condicionan su supervivencia en el mercado al éxito de los mismos. Y, al frente de cada proyecto, hay un profesional, un jefe de proyecto que ha tenido que aprender su oficio del día a día, y que es un experto no solo en el área técnica de sus proyectos, sino también en la organización de recursos, la planificación, la presupuestación, las redes PERT – CPM y, sobre todo, en la gestión de personas.

Probablemente, por todo esto, hoy se apliquen técnicas de gestión de proyectos a casi todas las áreas de la empresa: marketing, finanzas, recursos humanos, producción... con nombres tan dispares como gestión del cambio, reingeniería de procesos, gestión de calidad total, etc. Pues siempre que se trate de acciones limitadas en el tiempo, que requieran planificación, serán proyectos.

Hoy, los proyectos siguen complicándose. Si al primer homo sapiens le todo lidiar con la tarea de transmitir su conocimiento y el arquitecto egipcio tuvo que buscar la forma de describir su proyecto antes de realizarlo, etc. A nosotros nos corresponde gestionar la innovación y la tecnología. Y eso, es una técnica más que tendremos que añadir a nuestra caja de herramientas.

2.3. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA GESTION DE PROYECTOS

2.3.1. ¿QUE ES UN PROYECTO?

Si recurrimos al diccionario de la Real Academia Española, encontramos varias acepciones del término proyecto, pero ninguna de ellas refleja con suficiente concreción lo que en el ámbito de la gestión se entiende por proyecto. Se han dado muchas definiciones de proyecto. Una definición generalmente aceptada de proyecto es la siguiente:

Según ISO (International Organization for Standardization), un proyecto es:

“Un proyecto es una operación de envergadura y complejidad notables, singular, con unas fechas definidas de inicio y finalización. Es un trabajo no repetitivo, que ha de planificarse y realizarse según unas especificaciones técnicas determinadas, con un presupuesto preestablecido y una organización temporal con la participación de varios departamentos de la empresa que se desmantela cuando termina el proyecto y tal vez también con la colaboración de terceros”.

2.3.2. EL EQUIPO

El proyecto es desarrollado por el “Equipo de Proyecto”.

Los miembros del equipo no se establecen en base a sus funciones, sino a sus responsabilidades. Cada uno de ellos se responsabiliza de conseguir algo, no de hacer su trabajo.

Los perfiles son:

- Promotor: Es responsable de aportar los recursos que necesita el proyecto.

- Director del proyecto: Es el encargado de la dirección y del control de la ejecución del proyecto.
- Gerente de proyecto: Es responsable del proyecto. Debe conseguir que las cosas se hagan.
- Director de campo u obra: Es responsable de la dirección, coordinación y control de la construcción, a fin de no sobrepasar ni el coste ni el plazo estimado para ellos.
- Desarrolladores: Equipo encargado de realizar los trabajos del proyecto, durante la fase de diseño y ejecución.
- Agentes externos: Personas que no están directamente relacionadas con el desarrollo del proyecto, pero que, debido a su posición en la organización del cliente u organización ejecutante, pueden ejercer una influencia positiva o negativa sobre el curso del proyecto.
- Usuarios: Personas que utilizarán el producto – bien y/o servicio del proyecto.

En ocasiones, y según la complejidad del proyecto, el equipo se completa con otros perfiles específicos. Por ejemplo:

- Planificador: Es responsable de que el proyecto tenga un plan viable y actualizado.
- Diseñador: Es responsable de aportar una descripción del resultado esperado.
- Ejecutor: Es responsable de la correcta ejecución del proyecto.

Quizás no haya recalcado suficientemente el término EQUIPO. Es un equipo y deben trabajar en equipo con un objetivo común, el éxito del proyecto.

2.3.3. FASES DE UN PROYECTO

Las fases de un proyecto de ingeniería se pueden englobar en las siguientes por orden de ejecución:

- Estudios previos:

Después de surgir la necesidad se desarrolla un proyecto para satisfacerla, pero antes de llevarlo a cabo se deben realizar una serie de estudios para comprobar si este tiene futuro. Estudios de mercado, del tamaño del proyecto y tecnología, de localización de instalaciones e impacto ambiental, económicos y financieros de la inversión son los principales.

- Definición del proyecto:

Realizados los estudios mencionados en la fase anterior se decidirá si el proyecto debe continuar o no. Es ahora cuando se selecciona la mejor alternativa de cuantas se hayan ideado y se crea el equipo encargado de realizar el proyecto.

- Las fases de ingeniería básica, ingeniería de detalle y gestión de compras;

Tres fases distintas pero consecutivas tienen el mismo objetivo final, que es dar soporte documental al proyecto.

- Construcción y montaje:

Supervisión de todas las obras civiles, montaje de materiales, equipos, maquinaria y sistemas. Si es posible se prueban los productos y servicios terminados para comprobar si se cumplen todas las especificaciones determinadas en las fases anteriores.

- Puesta en servicio: en esta fase se realizan las pruebas de equipos y unidades, antes de enviárselos a los clientes. También se pone en práctica la puesta en marcha y la puesta en operación de todo el conjunto.

2.3.4. LA LEY FUNDAMENTAL DE LOS PROYECTOS

Los elementos que componen la Ley Fundamental de los Proyectos son cuatro:

- Funcionalidad
- Plazo
- Costo
- Calidad

Funcionalidad

Funcionalidad es el conjunto de cosas que hace el sistema resultante del proyecto. Es decir la lista de requerimientos o peticiones del usuario incluidas en el sistema.

Plazo

El plazo se refiere al tiempo que se emplea en desarrollar el sistema.

Al tiempo que se emplea, no al que se tarde, porque se puede tardar seis meses en programar una función, pero solo emplear una hora.

Costo

El costo, hace referencia al trabajo necesario para desarrollar el proyecto.

Este trabajo puede medirse en horas/hombre, en dinero, recursos empleados, etc.

No se refiere al precio. Un patrocinador puede pagar un precio alto por un proyecto en el que no se realiza un trabajo acorde a dicho precio. O por el contrario, es posible reducir el precio de un proyecto pagando menos al proveedor, pero no podemos reducir el costo.

Calidad

La calidad puede considerarse como el nivel de satisfacción del usuario ante el sistema resultante del proyecto.

La calidad se divide en dos partes:

En primer lugar, la ausencia de errores. Un sistema tendrá más calidad si falla menos. Por ejemplo, un usuario puede solicitar el desarrollo de una página web. Eso es funcionalidad. Y el sistema resultante puede tener una disponibilidad de 99%, dando error en un 1% de los accesos. Para algunos usuarios este nivel de disponibilidad satisficará a sus expectativas, y para otros, no.

Este mismo concepto de calidad se incluye el rendimiento. Para algunos usuarios bastara con que el sistema atienda a un máximo de 100 usuarios con tiempos medios de 1 segundo. Otros en cambio, necesitaran atender 10000 usuarios en ese tiempo.

La segunda parte de la calidad no es cuantificable, es cualitativa. Por ejemplo, un usuario puede considerar importante la facilidad de uso del sistema. Incluso puede haberlo identificado como uno de los criterios de rendimiento del proyecto durante su planeamiento. Este criterio es difícilmente cuantificable, así que el grado de satisfacción del usuario y, por lo tanto, la calidad del sistema, serán “bastante subjetivos”.

Lo mismo puede aplicarse a otros conceptos habituales en los proyectos, como el diseño gráfico, la escalabilidad, etc.

2.3.5. EL RIESGO

El riesgo es la diferencia entre las ecuaciones físicas y la ley fundamental de proyectos. Una ecuación física siempre se cumple. Pero la ley fundamental no.

Todo lo que pueda ocurrir, que modifique la ley fundamental, se considera Riesgo.

Hay, sin duda infinidad de circunstancias y factores que pueden afectar a un proyecto: problemas con la tecnología, bajas del personal, perdidas de código, falta de experiencia, problemas personales e incluso terremotos... Y todos ellos afectan al proyecto.

Pero también es cierto que todos ellos se quedan pequeños frente a los dos factores fundamentales de riesgo en los proyectos actuales, **los Errores y los Cambios.**

Gestión del Riesgo

Solo la forma de trabajo, el método puede ayudar a gestionar el riesgo. Si además estandarizamos esta forma de trabajo y se documenta, podrá mejorarse con el tiempo, añadiendo también experiencia.

Analizando con detalle las dos fuentes de riesgo tenemos:

- Gestión de Errores

Los errores son inevitables en un proyecto, entonces ¿qué podemos frente a esto? Pues se necesita un método de trabajo que nos permita corregirlos cuanto antes.

Corregir un error a los pocos minutos de haberlo cometido suele tener un costo miles de veces inferior al de corregirlo tras varios meses.

Para esto se tiene que comenzar a definir uno de los aspectos de nuestro método de trabajo.

1. Identificar el Error

Para poder corregir un error necesitamos, primero encontrarlo. En consecuencia, hay que hacer pruebas. Y como es necesario encontrarlo cuanto antes, las pruebas tiene que hacerse frecuentemente.

2. Valorar el Error

De un error hay que valorar dos cosas. ¿Qué valor resta al proyecto? y ¿Cuál es el costo de su corrección?

3. Decidir Sobre Su Corrección

¿Merece la pena corregirse? A veces, hay errores cuya corrección supondría un gran trabajo y aportarían muy poco valor. Si es así, lo mejor es dejarlos pasar.

4. Planificar Su Corrección

Si la decisión es corregirlo, deberá establecerse cuando y quien corrige el error.

De este modo la corrección del error se convierte en una acción más del proyecto y quedara bajo las actividades del control de ejecución.

- Gestión de Cambios

Los cambios no son iguales que los errores, pero se parecen mucho.

Los cambios al igual que los errores son inevitables. Pero al contrario que con los errores, queremos provocarlos. Los necesitamos para que el proyecto gane valor. Cuanto más se adapte a las necesidades del usuario, más valor tendrá para e.

Así que, con los cambios, el primero objetivo deber promoverlos cuanto antes, porque de esta manera tendrá un menor costo.

El resto, es igual que con los errores. Podemos aplicar el mismo método:

1. Identificarlos
2. Valorarlos
3. Decidir su Aceptación
4. Planificarlos

2.3.6. GESTION DE PROYECTOS

En la actualidad, Perú viene desarrollando distintos proyectos de construcción y mantenimiento de la infraestructura vial. En todos ellos, es necesario gestionar los problemas clásicos de presupuestos y plazos ajustados, alcances difusos, altas especificaciones de calidad, comunicación y logística complicada, riesgos latentes, geografía accidentada y climas severos. Además de esto se debe tener en cuenta los temas de seguridad, medio ambiente y responsabilidad social, tan importantes en los últimos años.

En este marco el PMBOK, que es un estándar de gestión de proyectos, el cual permite administrar cualquier tipo de proyecto cubriendo todos los problemas mencionados.

El presente trabajo de Tesis, describe las bondades del estándar PMBOK, así como la aplicación de sus principales herramientas y técnicas para la Obra “Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km 131 – Oyón”. Adicionalmente se presenta la extensión para

la construcción de este estándar, el cual incluye áreas de conocimiento exclusivas para este sector.

2.3.7. PMBOK

Los fundamentos de la Dirección de Proyectos PMBOK constituyen la suma de conocimientos en la profesión de dirección de proyectos. PMBOK son las siglas de “Project Management Body of Knowledges” o “Cuerpo del Conocimiento de la Gerencia de Proyectos”

Los fundamentos de la Dirección de Proyectos completos incluyen prácticas tradicionales comprobadas y ampliamente utilizadas, así como prácticas innovadoras que están emergiendo en la profesión, incluyendo material publicado y no publicado. Como consecuencia, los Fundamentos de la Dirección de Proyectos están en constante evolución.

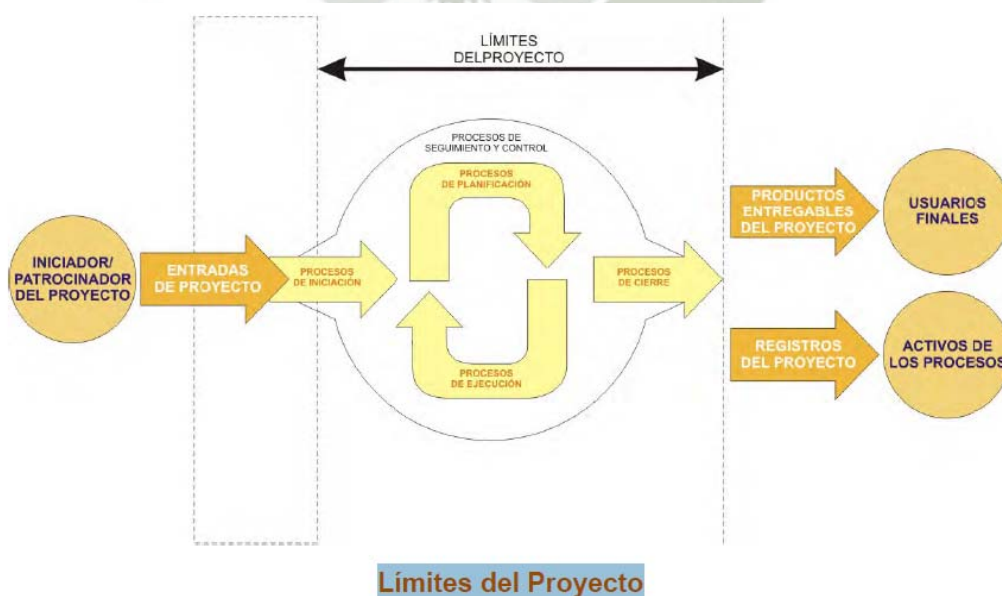
Esta guía está dividida en tres secciones: el marco conceptual, los grupos de proceso y las tareas de conocimiento de la gerencia de proyectos.

2.3.8. GRUPOS DE PROCESOS DE LA GERENCIA DE PROYECTOS

Los Grupos de Procesos no son fases del proyecto. Cuando se pueden separar proyectos grandes o complejos en distintas fases o subproyectos, como por ejemplo estudio de viabilidad, anteproyecto, proyecto de ejecución, construcción del proyecto, comercialización del proyecto, etc., se repetirán todos los procesos del Grupo de Procesos para cada fase o subproyecto.

- Grupos de Proceso de Iniciación.

El Grupo de Procesos de Iniciación se compone de procesos que facilitan la autorización formal para comenzar un nuevo proyecto o una fase del mismo. Este grupo de procesos define y autoriza el proyecto o una fase del mismo.



En este Grupo de Procesos estudiaremos la viabilidad del proyecto o empresa y si tenemos varias alternativas elegiremos la mejor de ellas.

Si el proyecto es inviable se decidirá si lo modificamos o lo suspendemos.

Si el proyecto es viable pasaremos a desarrollar el siguiente Grupo de Procesos.

La documentación que se genere en este Grupo de Procesos contendrá información básica del alcance del proyecto, de los productos entregables, de la duración del proyecto y un pronóstico de los recursos para el análisis de inversión de la organización.

Grupo de procesos de Iniciación:

1. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto.
2. Identificar a los Interesados.

- Grupo de Procesos de Planificación.

Estos procesos son en mi opinión en cuerpo principal de la dirección de proyectos ya que define los objetivos y planifica las acciones requeridas para lograr los objetivos y el alcance del proyecto.

Utilizaremos este grupo de proyectos para planificar y gestionar con éxito un proyecto.

Grupo de procesos de Planificación:

1. Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto.
2. Recopilar los Requisitos.
3. Definir el Alcance.
4. Crear la EDT.
5. Definir las Actividades.
6. Secuencias las Actividades.
7. Estimar los Recursos de las Actividades.
8. Estimar la Duración de las Actividades.
9. Desarrollo del Cronograma.
10. Estimar los Costos.
11. Determinar el Presupuesto.
12. Planificar la Calidad.
13. Desarrollar el Plan de Recursos Humanos.
14. Planificar las Comunicaciones.
15. Planificar la Gestión de los Riesgos.
16. Identificar los Riesgos.
17. Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos.
18. Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos.
19. Planificar de la Respuesta a los Riesgos.

20. Planificar las Adquisiciones.

- Grupos de Procesos de Ejecución.

Este Grupo de Procesos se compone de los procesos utilizados para completar el trabajo definido en el plan de gestión del proyecto a fin de cumplir con los requisitos del proyecto. Es, decir, aquellos procesos necesarios para llevar a cabo la ejecución del proyecto de acuerdo con el plan estratégico definido en los procesos de Planificación.

Las variaciones en la ejecución normal harán necesaria cierta replanificación. Estas variaciones pueden incluir las duraciones de las actividades, la productividad y disponibilidad de los recursos, y los riesgos no anticipados. Todas estas son variaciones que pueden derivar en un análisis y modificación del plan de gestión.

Grupos de procesos de Ejecución:

1. Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto.
2. Realizar el Aseguramiento de Calidad.
3. Adquirir el Equipo del Proyecto.
4. Desarrollar el Equipo del Proyecto.
5. Dirigir el Equipo del Proyecto.
6. Distribuir la Información.
7. Gestionar las Expectativas de los Interesados
8. Efectuar las Adquisiciones.

- Grupos de Proceso de Seguimiento y Control

Son aquellos procesos realizados para observar la ejecución del proyecto de forma que se puedan identificar los posibles problemas y adoptar las acciones correctivas, cuando sea necesario, para controlar la ejecución del proyecto.

Este seguimiento continuo proporciona al equipo del proyecto una idea acerca de la salud del proyecto y resalta cualquier área que necesite atención adicional.

En los proyectos de múltiples fases también proporciona retroalimentación entre las fases del proyecto. Es decir, vamos aprendiendo de los errores de la anterior fase y aplicando a las nuevas fases aquellas correcciones que nos han funcionado en la fase precedente.

Un ejemplo seria adaptar el cronograma del proyecto porque alguna de las actividades se ha retrasado.

Grupo de procesos de Seguimiento y Control

1. Dar Seguimiento y Controlar el Trabajo del Proyecto.
2. Realizar el Control Integrado de Cambios.
3. Verificar el Alcance.

4. Controlar el Alcance.
5. Controlar el Cronograma.
6. Controlar los Costos.
7. Realizar el Control de Calidad.
8. Informar el Rendimiento.
9. Gestionar a los Interesados.
10. Dar Seguimiento y Controlar los Riesgos.
11. Administrar las Adquisiciones.

- Grupos de Procesos de Cierre

El Grupo de Procesos de Cierre incluye los procesos utilizados para finalizar formalmente todas las actividades de un proyecto o de una fase de un proyecto, entregar el producto terminado a terceros o cerrar un proyecto cancelado.

Grupo de Proceso de Cierre

1. Cerrar el Proyecto o la Fase.
2. Cerrar las Adquisiciones.

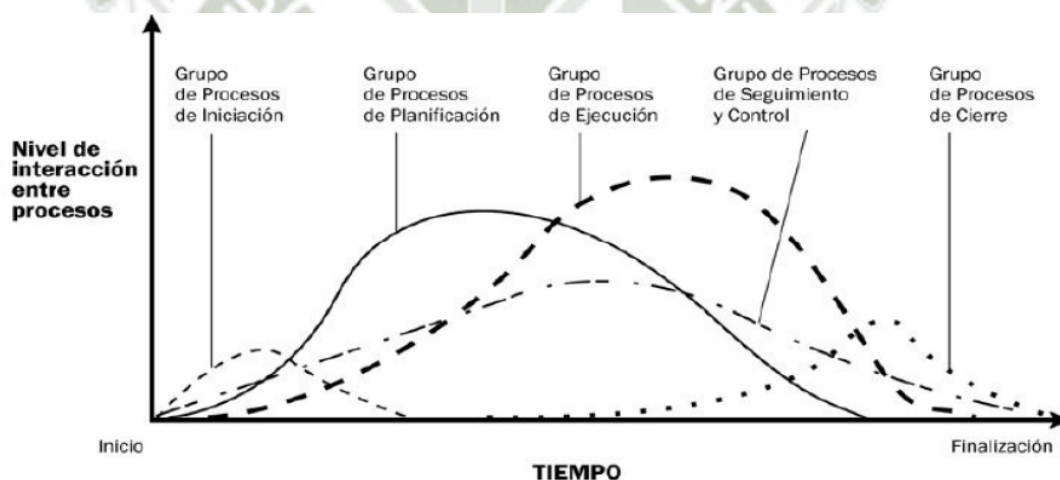


Figura: Nivel de actividad de los grupos de procesos durante el proyecto

2.3.9. CORRESPONDENCIA DE LOS PROCESOS DE DIRECCION DE PROYECTOS

La Tabla que se presenta a continuación refleja la correspondencia de los 44 procesos de dirección de proyectos en los cinco Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos y las nueve Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos. Cada uno de los procesos de dirección de proyectos requeridos se muestra en el Grupo de Procesos en el cual se lleva a cabo la **mayor parte** de la actividad. Por ejemplo, cuando un proceso que normalmente se lleva a cabo durante la planificación se revisa o actualiza durante la ejecución, sigue siendo el mismo proceso que se realizó durante el proceso de planificación y no constituye un nuevo proceso adicional.

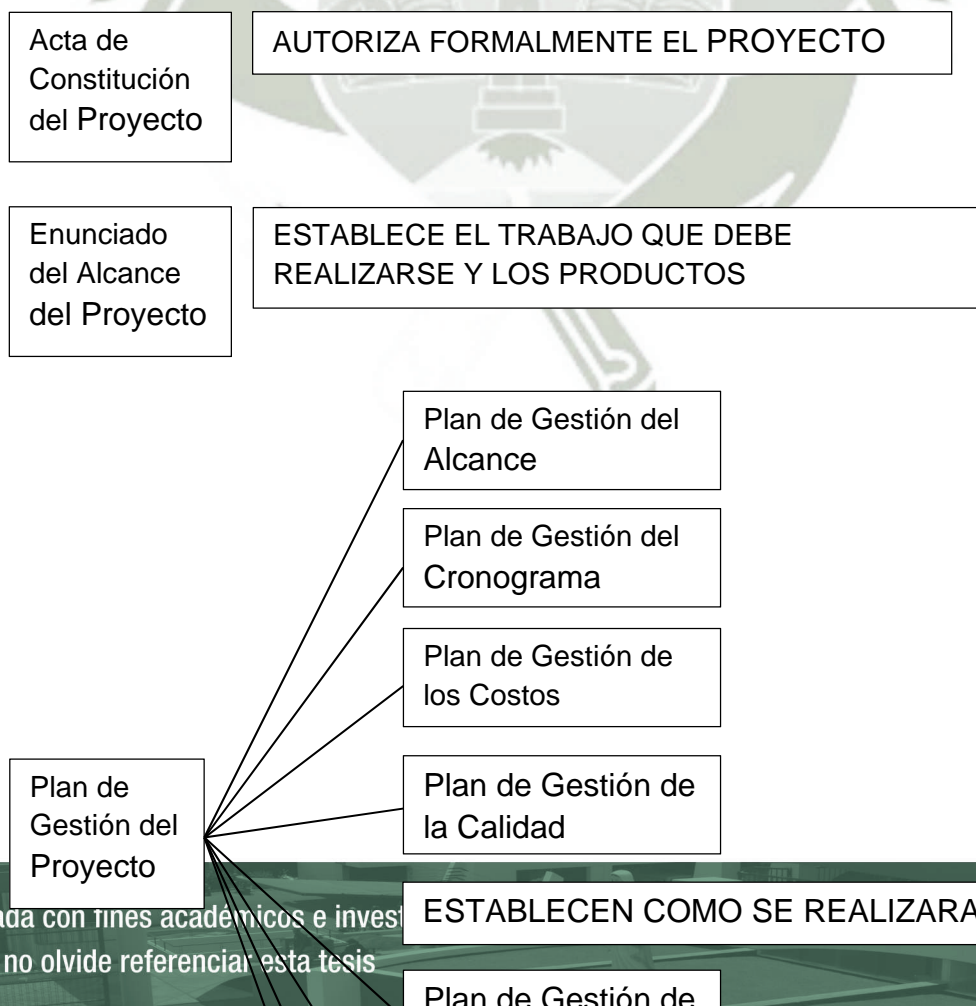
Procesos de un Área de Conocimiento	Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos				
Procesos de un Área de Conocimiento	Grupos de Procesos de Iniciación	Grupo de Procesos de Planificación	Grupos de Procesos de Ejecución	Grupos de Procesos de Seguimiento y Control	Grupo de Procesos de Cierre
Gestión de la Integración del Proyecto	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	Dar Seguimiento y Controlar el Trabajo del Proyecto Realizar el Control Integrado de Cambios	Cerrar el Proyecto o Fase
Gestión del Alcance del Proyecto		Recopilar los Requisitos Definir el Alcance Crear EDT		Verificar el Alcance Controlar el Alcance	
Gestión del Tiempo		Definir las Actividades Secuenciar las Actividades Estimar los Recursos de las Actividades Estimar la Duración de las Actividades Desarrollar el Cronograma		Controlar el Cronograma	
Gestión de los Costes del Proyecto		Estimar los Costos Determinar el Presupuesto		Controlar los Costos	
Gestión de la Calidad del Proyecto		Planificar la Calidad	Realizar el Aseguramiento de la Calidad	Realizar el Control de Calidad	
Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		Desarrollar el Plan de Recursos Humanos	Adquirir el Equipo del Proyecto Desarrollar el Equipo del Proyecto Dirigir el Equipo del Proyecto		
Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	Identificar a los Interesados	Planificar las Comunicaciones	Distribuir la Información	Informar el Desempeño	

			Gestionar las Expectativas de los Interesados		
Gestión de los Riesgos del Proyecto		Planificar la Gestión de los Riesgos Identificar los Riesgos Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos Planificar la Respuesta a los Riesgos		Dar Seguimiento y Controlar los Riesgos	
Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		Planificar las Adquisiciones	Efectuar las Adquisiciones	Administrar las Adquisiciones	Cierre del Contrato

Tabla. Correspondencia de los Procesos de Dirección de Proyectos a los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos y a las Áreas de Conocimiento

2.3.10. ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA GERENCIA DE PROYECTOS

Los tres documentos principales del proyecto son:



CAPITULO III

DESCRIPCION PROYECTO REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHURIN – OYON TRAMO II – LIMA

3.1. EXPEDIENTE TECNICO

El estudio definitivo para la “Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón “consta de 7 volúmenes, que serán descritos a continuación

3.1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA, ESTUDIOS BASICOS.

En concordancia con los Términos de Referencia del Contrato de Servicios de Consultoría para la ejecución del Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131-Oyon, se presenta este Informe que corresponde al Informe Final.

3.1.1.1. ASPECTOS GENERALES DE LA CARRETERA – SITUACION ACTUAL

El tramo en estudio se inicia en el km. 131+000 de la carretera Sayán-Churín-Oyón-Yanahuanca-Ambo y finaliza en el km. 135+050.43 en el empalme con la carretera que conduce a Yanahuanca y Ambo.

La vía corresponde a un tramo intermedio de la Ruta N° PE-018 de la Red Vial Nacional cuyo origen se encuentra en la ciudad de Huaura (empalme con la Ruta PE-IN Carretera Longitudinal de la Costa Norte) y el punto final en la ciudad de Ambo (Empalme con la Ruta PE-3N Carretera Longitudinal de la Sierra).

3.1.1.1.1. GEOMETRICA DEL EJE ACTUAL

La carretera km. 131+000 – Oyón se encuentra en la actualidad con las condiciones originales de su construcción. Sus características de trazo obedecen a las condiciones orográficas en que se desarrolla en forma parcial a lo largo de un estrecho cañón formado por la cuenca del rio Huaura, para ascender en dirección a Yanahuanca y a la ciudad de Oyón con ancho de plataforma variable entre 3 y 5 m. y con alineamiento y radios de curva deficientes, que obliga en una gran extensión de la vía, que la operación vehicular este limitada a un solo vehículo, lo que origina en el sobrepaso y cruce entre vehículos.

3.1.1.1.2. DRENAJE

La plataforma actual se encuentra a nivel de afirmado en muy mal estado de conservación, lo que agrava y dificulta la circulación vehicular.

En cuanto al sistema de drenaje actual es deficiente en cantidad con una incidencia promedio de 1.8 alcantarillas por kilómetro, las alcantarillas existentes son en gran parte artesanales de mampostería de piedra o de madera en mal estado y con longitudes adecuadas a la dimensión de

la actual plataforma, lo que impide su utilización en el proyecto. La existencia de cunetas laterales para el drenaje es deficiente y en mal estado de conservación.

3.1.1.1.3. ZONAS URBANAS

A lo largo de la ruta estudiada se encuentra al final el ramal de acceso a la ciudad de Oyón en el km. 134+922.59 y un sector que constituye el evitamiento de Oyón y que conecta a la ruta que conduce a Yanahuanca.

El estudio de la carretera incluye el acceso a la ciudad de Oyón hasta el empalme con la primera calle pavimentada. No se afectan viviendas ni servicios.

El Evitamiento de Oyón se desarrolla en un sector suburbano con escasa presencia de viviendas que no son afectadas. Si se afectan algunos cercos perimetrales y áreas de cultivo, finalizando el estudio en el km. 135+050.

3.1.1.1.4. ESTRUCTURAS

En el tramo no existe ningún puente ni estructura.

3.1.1.1.5. OTROS ASPECTOS QUE INCIDEN EN EL PROYECTO

Dentro de la ruta en estudio se presentan una serie de aspectos y fenómenos naturales que inciden en las soluciones a adoptar dentro del diseño integral de la carretera, los que se enumeran a continuación:

- Colapso del sistema de aguas servidas de la ciudad de Oyón en el km. 132+930, lo que ha obligado que el flujo sea evacuado por la cuneta lateral hasta una alcantarilla en el km. 132+370 con un serio perjuicio ambiental.

3.1.1.1.6. CLIMA

La zona en que se desarrolla el tramo Puente Tingo (Churín) – Oyón corresponde a una zona típica de sierra dentro de las estribaciones de la Cordillera de los Andes. La altitud se encuentra entre 2,150 msnm en el Puente Tingo y 3,650 msnm en la ciudad de Oyón.

Tomando como referencia la estación meteorológica de Oyón, se cuenta con la siguiente información:

- PRECIPITACION

Para un periodo de 25 años:

Precipitación Total Anual:	508.9 mm.
Precipitación Mensual Máxima:	179.5 mm.
Precipitación Mensual Promedio:	98.8 mm.

El periodo de precipitación se produce entre los meses de Octubre y Abril de cada año, correspondiendo la máxima precipitación en el mes de Marzo. El mes con la mínima precipitación es el mes de Julio, con un registro de 0.00 mm.

- TEMPERATURA

Para un periodo de 10 años de registro:

Temperatura máxima media anual: 18.2 °C en el mes de Agosto

Temperatura mínima media anual: 2.6 °C en el mes de Julio

La máxima temperatura registrada es de 19°C en el mes de Julio de 1998 y la mínima es de -1.5° en el mes de Mayo de 1990.

3.1.1.1.7. ESTUDIO TOPOGRAFICO, TRAZO Y DISEÑO GEOMETRICO

El trazo topográfico ha seguido la ruta actual, coincidiendo sensiblemente con el eje actual, sobre el que se ha efectuado mejoramientos en alineamientos y curvatura según los parámetros de diseño que se han adoptado para las condiciones orográficas y de demanda que se ha previsto para la carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.

- ESTUDIO DE TOPOGRAFIA Y TRAZO

Para determinar la progresiva de inicio de tramo se ha partido del hito de kilometraje más cercano al Puente Tingo en el tramo Sayán – Churín que corresponde al km. 101. Desde el punto y siguiendo el trazo del informe anterior Churín – Km. 131, se ha medido la progresiva inicial que se ubica en el km. 131 + 000. Esta es la progresiva de inicio del tramo.

El final de tramo se ubica en el Evitamiento de Oyón, que conduce a la carretera de salida a Yanahuanca y Ambo. Adicionalmente se incluye el acceso sur a la ciudad de Oyón hasta el punto de empalme con el pavimento existente dentro de la zona urbana de Oyón

- DISEÑO GEOMÉTRICO

Las Normas de Diseño que utilizaron para la definición de las características técnicas del estudio se definen en base a las publicaciones oficiales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, principalmente las que se indican a continuación:

- Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2001).
- Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras (EG-2000).
- Manual para Ensayo de Materiales de Carreteras.
- Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (MTC).

El diseño geométrico de la vía estudiada esta fundamentalmente basado en sus condiciones y características actuales, teniendo en consideración las condiciones orográficas y predominantes en cada sector y la demanda de transporte prevista.

Un sector con ancho reducido entre 3 y 4 m. se encuentra en el acceso a la ciudad de Oyón.

Las condiciones orográficas de infraestructura y de demanda vehicular y circulación han sido motivo de análisis para el planteamiento de las características de diseño que se ha utilizado en la carretera.

En concordancia con lo anotado, de la aplicación del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2001) del MTC y con las proyecciones de tráfico previstas se ha establecido las siguientes características técnicas que norman el desarrollo del diseño geométrico vial:

Clasificación funcional	:	Corresponde a la Ruta N° PE-018 de la Red Vial Nacional que se desarrolla entre Huaura y Ambo
Clasificación por Demanda	:	Carretera de Segunda Clase (IMD de 400-2000 veh/día)
Clasificación según condiciones		
Orográficas	:	Tipo 4 (Inclinación transversal mayor de 100%)
Bajo estas condiciones, los parámetros de diseño son los siguientes:		
Velocidad Directriz	:	40 km/h y 30 km/h por sectores
Radio Mínimo normal	:	50 m para $V_d = 40$ km/h 30 m para $V_d = 30$ km/h
Radio Mínimo excepcional	:	45 m para $V_d = 40$ km/h 25 m para $V_d = 30$ km/h
Radio Mínimo en curvas de vuelta	:	$R_i = 10.0$ m $R_e = 18.75$ m
Peralte máximo	:	8% para radio mínimo normal 12% para radio mínimo excepcional
Bombeo en tangente	:	2.5%
Ancho de superficie de rodadura	:	6.60 m para $V_d = 40$ km/h (ver secciones típicas)
Ancho de bermas	:	0.90 m (*)
Sobreancho máximo	:	1.80 m
Pendiente máxima	:	9%

Pendiente máxima excepcional : 10%

(*) La norma para las condiciones y características de esta carretera tiene un ancho de bermas de 1.20 m. que se está proponiendo reducir a 0.90 m. por razones de economía en el movimiento de tierras. Las dimensiones dadas corresponden a nivel de rasante.

La velocidad de diseño de 40 y 30 km/h se aplica en los siguientes sectores:

Vd = 40 km/h	Vd = 30 km/h
Km. 131.000 – km. 135.05	Km. 134.017 – km. 134.922 (Por acceso a Oyón).

LONGITUD TOTAL DEL ESTUDIO

Tramo		Long. (m)	Observaciones
De	A		
131+000	131+113.28	113.28	
131+176.78	135+050.43	3,873.65	Empalme carretera a Yanahuanca – Oyón.
134+017.40	134+922.59	905.19	Acceso Oyón
Long. Total		4,892.12	

o SECCIONES TÍPICAS

Las secciones típicas propuestas y su sectorización se presentan en la LAMINA ST-01 adjunta. Cada una de las secciones está adaptada a la velocidad y condiciones orográficas propuestas.

Las secciones típicas propuestas son las siguientes:

a) Sección Típica N° 1

Corresponde a la mayor extensión de la carretera. Tiene una calzada de 6.60 m. de ancho y dos bermas de 0.90 m. cada una.

b) Sección Típica N° 2

Corresponde a la sección restringida en ancho. Tiene una calzada de 6.0 m de ancho y una sola berma de 0.60 m. adyacente al borde externo.

En cuanto a la variación de las longitudes de transición para peraltes y sobre anchos, el respectivo diseño se presenta en la LÁMINA LT-01.

3.1.1.1.8. ESTUDIO DE TRÁFICO Y DE CARGAS

Para el Tramo “Churín - Oyón”, el volumen vehicular es de 202 veh/día. El mayor porcentaje corresponde a vehículos ligeros con el 49% (99 veh/día); le siguen los camiones acoplados con

el 21.3% (43 veh/día); los camiones unitarios con el 13.4% (27 veh/día); los ómnibus en su mayoría interprovinciales con el 8.4% (17 veh/día) y el transporte público de pasajeros interurbano (camioneta rural y micro), con el 7.9% del volumen promedio diaria (16 veh/día). Los resultados de este tramo son los considerados en la presente evaluación.

En vehículos acoplados, se aprecia que el volumen es similar (43 veh/día), por tener origen-destino en ciudades externas a los tramos en estudio (Lima/Callao o las Minas de Raura-Buenaventura-Iscaycruz).

Resumen del Volumen Promedio Diaria Anual (Veh/Día)

Tipo de Vehículo	Churín - Oyón
VL (Auto + SW + Camioneta)	99
Camioneta Rural + Micro	16
Ómnibus	17
Camión Unitario (2,3,4 Ejes)	27
Camión Acoplado	43
IMDa	202

Resumen del Volumen Promedio Diaria Anual (Porcentaje por tipo de vehículo en el IMDA)

Tipo de Vehículo	Churín - Oyón
VL (Auto + SW + Camioneta)	49.0%
Camioneta Rural + Micro	7.9%
Ómnibus	8.4%
Camión Unitario (2,3,4 Ejes)	13.45
Camión Acoplado	21.3%
IMDa	100%

3.1.1.1.9. ESTUDIO GEOTECNICO DE SUELOS, CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

- ESTUDIO DE SUELOS

Los trabajos de campo consistieron en la toma de muestras y datos de los suelos mediante calicteo a cielo abierto, definiendo los estratos y la subrasante (terreno natural o relleno), teniendo como referencia el estacada del trazo actual de la carretera, con la finalidad de evaluar y establecer las características físico-mecánicas de la subrasante (terreno natural) sobre la cual se apoyara la rasante (estructura del pavimento).

Resumen de trabajos de campo:

- a) Calicatas cada 250 m. y muestreo de los suelos de cada estrato encontrando (Afirmado y subrasante).
- b) Las calicatas se han realizado alternadamente de derecha a izquierda y por el ahuellamiento que deja el tráfico.
- c) Densidades de campo a la capa de subrasante y toma de muestras de suelos para el CBR cada dos kilómetros.
- d) Identificación de la Napa freática.

Los resultados de los ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos, la clasificación visual de los suelos en campo nos permiten interpretar y describir las características físico-mecánicas de los suelos identificando los estratos hallados con su respectivo espesor y plasmar un Perfil Estratigráfico de la actual carretera (afirmado-subrasante), en el que se muestra la ubicación y variación tanto horizontal como vertical de cada uno de los estratos encontrados, traslapando cada 250 m. con los suelos clasificados según SUCS.

Capacidad de soporte de los suelos de subrasante

Los valores de CBR analizados en laboratorio con muestras obtenidas cada 2 kilómetros se indican en el cuadro resumen siguiente.

CUADRO RESUMEN DE CBRs DE SUBRASANTE				
Kilometraje	Proctor		CBR	
	MDS (gr/cm ³)	OCH (%)	95%	100%
132+000	2.062	8.5	13.6	31.9
134+000	2.011	9.6	8.3	22.2
135+000	1.984	13.2	7.6	14.7

○ MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE

Se ha verificado según el perfil estratigráfico los sectores de corte y áreas de ampliación de la plataforma (ensanches), el tipo y características de suelos estableciendo la necesidad de realizar mejoramiento de la Subrasante por suelos desfavorables mediante el reemplazo con material de $\text{CBR} \geq 10.2\%$ (en el subtramo que esta entre el km. 131+000 – km. 134+922) al 95% de la Máxima Densidad Seca del Proctor Modificado en la profundidad que se indique para cada subtramo.

SECCIONES DE CORTE O ENSANCHE QUE NECESITAN MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE

DEL KM.	AL KM.	LONG. (m)	PROFUNDIDAD (m)	TIPO DE SUELO	OBSERVACION
133+675	133+295	250	0.30	ML-CL	Suelo limoso-arcilloso

La longitud total del mejoramiento de subrasante con material de mejor valor de soporte (CBR) es de 250 m. representando el 6.2% de la longitud total del Tramo en estudio.

• ESTUDIO DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

La ubicación de cantera es muy importante para la construcción de la carretera, por ello es que en el estudio de canteras se ha ubicado materiales aparentes para el empleo en las diferentes capas del pavimento y obras de arte en el tramo km. 131+000 – Oyón se ha realizado un reconocimiento a lo largo del tramo, incluyendo las áreas de influencia cercanas, quebradas, cauces secos y todos los lugares que pudiesen acusar la existencia de materiales sedimentarios en el subsuelo y zonas que geológicamente pudieran ser fuentes de rocas en descomposición o de materiales granulares aparentes para construcción de las capas del pavimento y obras de concreto con cemento Portland; con un fácil acceso, fácil explotación y mínimas distancias de acarreo a la obra.

Los tipos de obras a ejecutar en el proyecto se basan principalmente en:

- Capas Granulares (Subbase y Base).
- Mezclas Asfálticas en Caliente (MACS).
- Mezclas de Concreto con Cemento Portland (MCCP).

Por lo que el análisis de laboratorio de los materiales se ha realizado con la finalidad de que la certificación de su calidad se encuentre dentro de cada una de las exigencias de las Especificaciones Técnicas para las obras indicadas. Las calicatas de prospección se realizaron a cielo abierto hasta una profundidad promedio de 2.0 m.

En el Plano “Diagrama de Canteras y Fuentes de Agua” del Estudio, LAMINA S-01 adjunta, se esquematiza la ubicación, potencia, usos, tratamientos y características de las canteras y en el Anexo del Estudio se pueden apreciar las fotografías y los resultados de los ensayos de Laboratorio.

3.1.1.1.10. ESTUDIO DE GEOLOGIA Y GEOTECNIA

El presente informe corresponde al estudio de la carretera Churín – Oyón, Tramo: km 131+000 a Oyón (km 135+050) incluyendo el acceso al poblado de Oyón.

Los aspectos geológicos más resaltantes a tomarse en cuenta en el presente estudio son aquellos relacionados con la geomorfología, la lito-estratigrafía, la geología estructural, la geodinámica y la sismicidad de la zona de estudio.

El conocimiento de estos temas permitirá determinar la existencia y el origen de los problemas geodinámicas externos, el tipo de problema, estimar sus persistencia en el tiempo, su amplitud, extensión y su evolución, así como la influencia en la estabilidad de la carretera. Sobre esta información se definirán las alternativas de solución más adecuadas.

Los cuadros que se presentan a continuación muestran la descripción geológica geotécnica de los materiales ocurrentes a lo largo del tramo del km. 131+000 hasta Oyón en el km. 135+050. Se sugiere también, valores a escala de la inclinación para los futuros taludes de corte a ser adoptados entre las progresivas del tramo. Los datos presentados fueron obtenidos de las investigaciones superficiales (mapeos) y de las observaciones de las condiciones de estabilidad de los cortes existentes a lo largo de la carretera, así como en algunas casos se ha tenido que levantar un poco para que el corte del talud no afecte grandes movimientos de tierra, puesto que estamos en un valle con laderas muy empinadas.

La inclinación de los taludes se ha determinado de acuerdo al análisis de estabilidad realizado en suelos y en rocas.

Para reducir al mínimo la inestabilidad en condiciones locales especiales, deberán tomarse en cuenta las consideraciones generales siguientes:

- En caso de derrumbes y caída de rocas en macizos de roca de gran altura, poco fracturada o masiva, deberán ser construidas con plataformas de 3 a 5 metros de ancho y de 8 a 15 metros de alto, y con un talud de corte de 1:4 (H/V).
- En el caso de macizos rocosos muy fracturados a fragmentados, los cortes de talud recomendados variaran entre 1:3 a 1:1.5 (H/V).
- En caso de taludes de corte en suelos de hasta más o menos 2 a 5 metros de altura, se recomienda un talud de 1:3 (H/V).
- En suelos inestables, se recomienda el uso de una serie de banquetas (terraplenes) con gradas verticales bajas (entre 1 a 1.5 metros de altura), con una inclinación total del talud de 1:1 (H/V). Y un terraplén bajo al pie del talud, para evitar que el desmoronamiento pueda tapar la cuneta, así como revegetar las banquetas.

Desde el punto de vista de estabilidad, los taludes en la parte más alta deberán ser más planos, y mientras más plano pueda ser el talud de corte mejor, siempre y cuando el talud pueda ser revegetado para controlar la erosión superficial.

En cualquier corte de talud o relleno se debe mantener la escorrentía superficial o el nivel freático, fuera o debajo de la superficie, a través del uso de interceptores, zanjas de coronación, drenajes, sub-drenes, etc. Para remover el agua, que es lubricante para cualquier tipo de movimiento.

Para cortes altos y condiciones locales especiales, lo más recomendable se han realizado análisis de estabilidad de taludes mediante el método del equilibrio limite en suelos y con estaciones geomecánicas en rocas.

CUADRO DE CLASIFICACION DE MATERIALES POR TRAMO KM. 131+000 OYON

N°	TRAMO	DESCRIPCION	TALUD	CLASIFICACION		
				MS	RS	RF
01	131+400 – 132+100	Roca tipo dura, intensamente fracturada, con una cobertura de 1-2 m. de material residual	1:5	20	20	30
02	132+100 – 132+550	Depósitos coluviales, conformados por suelos tipo gravas arcillosas pobremente gradadas, medianamente compactas	1:3	80	10	10
03	132+550 – 132+650	Roca tipo lutitas color beige oscuro, intensamente fracturadas, cubiertas por 1-2 m. de material residual arcilloso de mediana plasticidad	1:5	20	20	6
04	132+650 – 132+760	Depósitos coluviales, conformados por suelos tipo gravas arcillosas pobremente gradadas, medianamente compactas	1:3	80	10	10
05	132+760 – 133+380	Afloramientos de rocas tipo lutitas intercaladas con calizas medianamente fracturadas. Las lutitas están meteorizadas dando lugar a la formación de suelos residuales arcillosos.	1:5	20	20	60
06	133+380 – 133+500	Zona de relleno, conformada por suelos areno arcillosos.	1:3	-	-	-
07	133+500 – 133+730	Zona de relleno, conformada por suelos areno arcillosos.	1:3	-	-	-
08	133+730 – 133+800	Zona de relleno, conformada por suelos areno arcillosos de origen coluvial – residual.	1:3	-	-	-
09	133+800 – 134+000	Suelo de origen residual clasificados como SC – SM. Zona de taludes bajos arenas arcillo limosas medianamente compactas.	1:3	60	30	10
10	134+000 – 134+400	Depósitos de gravas arcillosas de origen coluvial, medianamente compactos. Zona de taludes bajos de 1 – 2 metros de altura.	1:3	60	30	10

11	134+400 – 134+540	Rocas calizas intercaladas con lutitas, con cobertura de 1-3 m. de suelo residual arcilloso.	1:5	20	30	50
12	134+540 – 135+050	Depósitos de origen coluvial conformados por suelos areno arcilloso medianamente compactos.	1:3	60	30	10

3.1.1.1.11. DISEÑO DE PAVIMENTOS

Para el diseño de pavimentos del Tramo Churín – Oyón, sector km 131 – Oyón, se ha tenido en cuenta las siguientes condiciones de diseño:

- Periodo de diseño de 20 años.
- Para el diseño de la estructura de los pavimentos se ha utilizado la Guía de Diseño de Estructura de Pavimentos AASHTO-93, el Método del Instituto del Asfalto (Manual MS-1-1991).
- Finalmente para la verificación y adopción de la estructura de pavimento se aplicó el modelo HDM Paved Road Deterioration. Adicionalmente se efectuó una verificación mediante modelo analítico, empleando el programa CEDEM (Calculo de Esfuerzos y Deformaciones en Estructura Multicapa).

• ESTRUCTURA DE PAVIMENTO ADOPTADO

Se consideraron los siguientes escenarios:

- a) Escenario 1: Estructuras de pavimentos, sometidas al tráfico sin control de cargas, durante el periodo de diseño de 20 años.
- b) Escenario 2: Estructuras de pavimentos, sometidas al tráfico sin control de cargas, y, adicionalmente se incrementó el tráfico por 1.5 veces más y luego se incrementó la rugosidad por 1.5 veces más.

Se concluye que la estructura de pavimento con mejor comportamiento durante el periodo de servicio de 20 años, aplicando mantenimiento periódico con sello asfáltico cada vez que el área total fisurada llegue al 10% y colocando un refuerzo asfáltico cuando la rugosidad llegue a 3.5 IRI, es la estructura de pavimento (3) compuesta por:

- Carpeta asfáltica en caliente de espesor 8 cm.
- Base granular, de espesor 30 cm.
- Subbase granular, de espesor 15 cm.

3.1.1.1.12. ESTUDIO DE HIDROLOGIA E HIDRAULICA

En toda obra vial probablemente el Estudio de Drenaje de la carretera, tanto superficial como el subterráneo, constituye uno de los aspectos de vital importancia que se ha desarrollado en el presente Estudio de Ingeniería, puesto que el buen funcionamiento del camino y duración del pavimento está en función del comportamiento de las obras de drenaje.

Para lograr el desarrollo de los diseños de drenaje superficial, subdrenaje, de defensa de riberas y en general de los diseños de obras de arte se ha seguido el procedimiento indicado a continuación:

- 1) Recopilación de información de estudios previos realizados para la vía materia de este estudio.
- 2) Inventario de las obras de arte existentes y verificando el estado de conservación y operación.
- 3) Obtención de información técnica basada:
 - a) Datos de registro de precipitación pluvial máxima en 24 horas.
 - b) Registros de descargas o aforos de los ríos.
 - c) Información cartográfica a escala 1:100 000 IGN y
- 4) Levantamiento topográfico de áreas de influencia de las estructuras de cruce de corrientes, para las quebradas y de ríos para diseño de puentes.
- 5) Levantamiento topográfico de áreas ribereñas con daños por erosión del río que afecta la estabilidad de la vía actual y proteger la carretera a ser construida.
- 6) Análisis de los parámetros hidrológicos de las cuencas de los cursos de agua que cruza la carretera.

Para tal propósito se ha recopilado y analizado la información pluviométrica y meteorológica obtenida del SENAMHI, así como también información de estudio previos del área del proyecto, se ha empleado información cartográfica a escala 1:100 000 obtenido del Instituto Geográfico Nacional.

Con el objetivo de verificar el estado de las obras de arte existentes y verificar el requerimiento de nuevas obras se realizó una inspección y reconocimiento de campo.

Para el sistema de drenaje de la vía km. 131+000 – Oyón se han diseñado obras de arte para evacuación de las aguas de las cunetas laterales, para cruce de quebradas, cruce de canales de riego y cruce de aguas servidas en la zona de Oyón.

En total se han diseñado estructuras de obras de arte, entre ellas alcantarillas de TMC de 36", alcantarillas de TMC de 48", alcantarillas de 60", para el cruce de las quebradas, alcantarillas para cruce de canales de riego de HDPE 300 mm.

El sistema de drenaje superficial incluye canalitos de evacuación hacia quebradas o río de las aguas de cunetas laterales; la evacuación de las alcantarillas de alivio exige la construcción de canalitos revestidos con mampostería de piedra. La sección a la salida de las alcantarillas debe tener un ancho apropiado a los diámetros de las alcantarillas no menor de 2D y la sección debe variar según condiciones topográficas del terreno a la salida de la alcantarilla conectándose a la sección.

3.1.1.1.13. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Climáticamente, la estación Picoy, de la que se toman los reportes, esta sobre los 2,990 msnm, donde se reporta una precipitación promedio de 566,9 mm., la temperatura bordea los 11,3 °C, la Humedad Relativa se encuentra en 71% y la nubosidad media anual es de 5.4.

A lo largo de la vía, los suelos con vocación agrícola son muy pocos, inclusive la asociación de capacidad de uso mayor de suelos determina la presencia de suelos con aptitud limitada para Forestales, Pastos y zonas de Protección, con suelos áridos.

La configuración topográfica es determinada por una zona encañonada, donde se presentan zonas de cerros altos y fondos de valles.

Las aguas de la red hidrográfica se encuentran dentro de la Cuenca del Rio Huaura, que fluye hacia el Océano Pacífico. Las estribaciones de la cordillera determinan las formaciones hidrogeológicas, desde donde afloran las aguas termales que le dan realce a esta zona de la Cuenca del río Huaura.

Desde el punto de vista ecológico, la zona de vida se establece como bosque seco Montano Sub Tropical en la parte baja, donde proliferan una serie de especies de zonas secas, como el Agave, el Molle, entre los principales, y se extienden hacia las partes altas, donde a pesar de que cambian las zonas de vida, aún se mantienen erguidos dichos árboles, soportando las inclemencias del tiempo.

Está sujeta a la fisiografía de los pisos ecológicos existentes, acentuados por lo general en áreas poco aptas para la agricultura, o en otros lugares propios para expandir áreas bajo riego.

La Fauna silvestre no permanece en un determinado piso, por su continuo traslado en busca de sustento diario. Los animales que abundan en la zona son: la vizcacha, la perdiz, la paloma, el gavián y otras más.

El servicio educativo se imparte en el nivel inicial, primario y secundario, inclusive en la ciudad de Oyón existe un Instituto Tecnológico.

Las condiciones de salud de los pobladores son deficitarias. Las enfermedades que más se presentan son infecto contagiosas (IRA, EDA) debido al consumo de agua contaminada y los inadecuados hábitos de higiene, deficiente cobertura de servicios básicos y las deficientes condiciones de habitabilidad de las viviendas en las zonas rurales del distrito. Se presenta como enfermedad endémica la Leshmaniasis, con un porcentaje considerable de personas afectadas.

Las localidades asentadas a lo largo de la vía, compuestas por comunidades cuentan con un rico bagaje de costumbres y folklore vinculados a la fiesta de los carnavales y Semana Santa, que constituyen un elemento de identidad y una potencialidad para promover actividades alternativas (turísticas y artesanales) que permitan iniciar procesos de desarrollo.

La agricultura local es principalmente de subsistencia, con incipiente diversificación y poca vinculación al mercado. La actividad pecuaria se encuentra en actual aletargamiento, debido a la falta de asesoramiento técnico, capacitación y asistencia financiera.

- IDENTIFICACION DE IMPACTOS

Para el desarrollo del capítulo de impacto ambiental, se han desarrollado matrices para su identificación y valoración de cuyo análisis se identificaron los siguientes impactos para las distintas etapas del proyecto:

ETAPA DE CONSTRUCCION
IMPACTOS NEGATIVOS
Alteración de la calidad del aire
Incremento de las Emisiones sonoras
Generación de taludes inestables
Contaminación de los suelos
Disminución de la calidad edáfica
Afectación de la cobertura vegetal
Riesgo de alteración, atropellamiento sobre poblaciones faunísticas
Afectación de propiedades de terceros
Cambio de la estructura paisajista
Conflictos sociales por uso no autorizado de espacios de terceros
Posible endeudamiento de trabajadores con población de la zona
Riesgo de accidentes por efecto del movimiento de maquinaria
IMPACTOS POSITIVOS
Incremento del valor de terrenos
Incremento en la oferta de empleo
Mejoramiento de los ingresos de la población
Incremento de procesos migratorios
ETAPA DE OPERACIÓN
IMPACTOS NEGATIVOS
Aumento de emisiones
Incremento del riesgo de accidentes
Obstrucción de obras de drenaje
Posible pérdida de fauna domestica
Efecto barrera sobre la fauna
IMPACTOS POSITIVOS
Reducción significativa de las emisiones de material particulado
Reducción de tiempos de viaje
Mejoramiento del confort de los usuarios de la vía
Valor de terreno y desarrollo agropecuario
Afectación positiva de la dinámica comercial
Incremento de sectores productivos

- **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El Plan de Manejo Ambiental en el trabajo de la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, sector km. 131 – Oyón, considera las diferentes acciones orientadas a mitigar y compatibilizar las posibles alteraciones ambientales que puedan producirse como consecuencia de las obras previstas en el proceso de pavimentación.

Al respecto se han estructurado los siguientes programas:

- Programa de prevención y/o mitigación.
- Programa de contingencia.
- Programa de educación ambiental.
- Programa de compensación social y reasentamiento involuntario.

- Programa de revegetación.
- Programa de señalización.
- Programa de manejo de residuos solidos
- Programa de monitoreo, seguimiento y control.
- Programa de asuntos sociales.
- Programa de cierres y abandono.
- Programa de inversiones.

3.1.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Se realizaron tomando como base “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras EG-2000”, donde describe los criterios generales para el empleo de agregados, materiales y procedimientos constructivos empleados en la Ingeniería.

3.1.3. PLANOS

Se presentaron los siguientes planos:

- Anexo 01: Plano de Ubicación
- Anexo 02: Plano Clave
- Anexo 03: Secciones típicas
- Anexo 04: Detalles constructivos
- Anexo 05: Planta y Perfil.
- Anexo 06: Secciones Tipo De Pavimento
- Anexo 07: Planos De Geología Y Geotécnica
- Anexo 08: Planos De Hidrología Y Drenaje
- Anexo 09: Sistema de Drenaje Proyectado
- Anexo 10: Señalización

3.1.4. INFORME DE MANTENIMIENTO RUTINARIO PERIODICO

El documento contempla criterios, alcances y actividades que PROVIAS Nacional debe ejecutar para el Mantenimiento Rutinario y Periódico del Tramo km 131 - Oyón.

El Plan de Mantenimiento y Operación Vial está diseñado considerando los siguientes tipos globales de Mantenimiento y para un plazo de 20 años.

- a. Mantenimiento Rutinario: corresponde al conjunto de actividades que se ejecutan dentro del Presupuesto Anual para conservar la calzada, el sistema de drenaje, área lateral, la señalización y las obras de arte en general. Estos trabajos tienen el carácter preventivo y se ejecutan, según sea el caso en diversa magnitud durante todo el año, para conservar la adecuada transitabilidad y evitar el deterioro prematuro de la carretera, de acuerdo a una programación elaborada en función de prioridades, estacionalidad y características de la carretera.

- b. Mantenimiento Periódico: en este tipo de mantenimiento no se incluyen los trabajos correspondientes a la conservación del derecho de vía, explanaciones, drenaje, cauces, estructuras y señalización, los mismos que están cubiertos absolutamente por el mantenimiento rutinario y/o obras de mantenimiento puntual complementario.
- c. Obras de mantenimiento puntual: se refiere a un trabajo aislado de construcción, necesario para cubrir un requerimiento de mantenimiento para corregir una omisión funcional o estructural, o para eliminar un riesgo previsible o para recuperar una obra existente dañada total o parcialmente. Requiere estudio o diseño específico justificatorio de la correspondiente asignación presupuestal y el expediente técnico.
- d. Trabajos de Emergencia: corresponde al conjunto de actividades que se ejecutan para recuperar la inmediata transitabilidad de la carretera afectada por varios sectores por un evento extraordinario o de fuerza mayor.

Las actividades de mantenimiento rutinario, periódico y de emergencia permitirán:

- Mantener las obras del Tramo Vial km. 131 – Oyón.
- Conservar los puentes, obras de protección ribereña y obras de arte.
- Mantener los desvíos hacia poblados o localidades.
- Atender las situaciones imprevistas para la restitución en el más breve plazo de las condiciones de transitabilidad.

Se debe respetar el cumplimiento de los estándares de mantenimiento según los procedimientos y en la oportunidad establecidos en el Plan de Mantenimiento, de tal manera de que los niveles de servicio estén dentro de los límites aceptables.

Para tal efecto y como se indicó anteriormente, PROVIAS Nacional debe disponer de la estructura, organización y recursos (físicos, técnicos y administrativos) que permitan programar y ejecutar las actividades de mantenimiento a lo largo del periodo de mantenimiento y operación vial, de tal manera que los niveles de servicio estén dentro de los parámetros de condición y de servicio aceptables.

En el cuadro siguiente se resumen las características generales de las actividades de mantenimiento y operación vial a ejecutar en la vía durante todo el periodo de 20 años; posteriormente detallamos las actividades de mantenimiento rutinario, periódico y de emergencia:

CARRETERA	TRAMO	LONGITUD (km)	TIPO DE INTERVENCION
RUTA 018 CHURIN – OYON	KM 131 OYON	4.9 km	<p>Año 2009 – 2010: Rehabilitación y Mejoramiento del Tramo, incluido la Pavimentación = Subbase granular 15 cm + Base granular 25 cm + Carpeta Asfáltica en Caliente 8 cm</p> <p>Mantenimiento a partir de la Recepción de la Obra</p> <p>Mantenimiento Rutinario Mantenimiento Periódico (cada 5 años un sello asfáltico. Refuerzo asfáltico de espesor 7 cm, aplicado como respuesta a la condición, cuando la rugosidad sea igual o superior a 3.5 IRI Mantenimiento de Emergencias</p> <p>Dentro del mantenimiento, se considera el mantenimiento de los desvíos hacia otras zonas. Así mismo, el mantenimiento de las obras de drenaje, obras ribereñas, puentes, muros y badenes, con el cual se efectuaran las actividades rutinarias de evaluación las actividades rutinarias de evaluación de su estado, y luego la ejecución de la conservación rutinaria y periódica necesarias.</p> <p>También se incluyen tareas como la limpieza, pintura, señalización, reparación de juntas o recambio de elementos de seguridad, hasta tareas más complejas como la sustitución de apoyos, adecuación del cauce, o reparaciones estructurales mayores</p>

A continuación se presenta el cuadro resumen del plan de mantenimiento y operación vial, según los resultados de la evaluación con HDMIII para el Tramo km 131 – Oyón y corresponde a la estrategia 4, alternativa optima, que depende de la aplicación oportuna de las actividades mantenimiento rutinario y periódico con sellos asfálticos cada 5 años y refuerzo asfáltico al año 2030; asimismo, presentamos una segunda opción de mantenimiento, que está referida a la estrategia 6, con sellos asfálticos cada 4 años y refuerzo asfáltico al año 2022. La aplicación de

ambas estrategias estará supeditada a las evaluaciones superficiales y estructurales del pavimento y al crecimiento del tráfico y las cargas circulantes.

3.1.5. INFORME DE VERIFICACION DE EVALUACION TECNICA – ECONOMICA DEL PROYECTO (HDM III).

El proyecto corresponde al Estudio a Nivel Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, Tramo km 131 – Oyón y tiene como finalidad la construcción y mejoramiento del indicado tramo de la Ruta Nacional 018 entre el km 131 y el poblado de Oyón, con el fin de impulsar el desarrollo socio económico de las zonas involucradas

La verificación de la viabilidad del Proyecto, en su conjunto de la carretera Churín – Oyón, incluyendo el tramo 1 Churín – km 131 (carretera + 8 puentes) y el tramo 2 km 131 – Oyón; se efectúa utilizando el modelo HDM-III (Highway Design and Maintenance Standards Model) del Banco Mundial, teniendo como referencia el estudio de Preinversión a Nivel Definitivo. Se analiza la alternativa de pavimento y refuerzo al año 10° adoptado, bajo estrategias y políticas de mantenimiento, se incluyen los costos de construcción tanto del tramo 2 km 131 – Oyón; asimismo, se considera los costos y beneficios de los usuarios por el mejoramiento de la carretera, periodo de análisis desde el año 2009 al 2030, incluye dos años de licitación y construcción (2009 – 2010) y 20 años de operación y mantenimiento de la vía, considerando que la puesta en operación es el 2011.

3.1.5.1. ESTRATEGIAS DE EVALUACION

Para efectos de la evaluación se consideraron los dos tramos constructivos: Churín – km 131 y km 131 – Oyón, con las siguientes estrategias de evaluación:

- **Estrategia 1:** representa la situación hipotética de un mantenimiento optimizado del camino existente, mantenimiento que en los últimos años el MTC no ha realizado; sin embargo, fue considerado para efectos de la Evaluación, de acuerdo a los Términos de Referencia. Considera mantenimiento rutinario anual, perfilado programado cada 360 días, bacheo localizado 85 m³/km-año programado, y, reposición de grava en un espesor de 100 mm, como respuesta a la condición, cuando el espesor del afirmado llegue a 150 mm.
- **Estrategia 2:** el tráfico asignado a este escenario es el normal y el generado, considera la ejecución del mejoramiento vial del tramo y la construcción de 8 puentes, los años 2009-2010, con pavimentación a nivel de carpeta asfáltica en caliente; y, a partir del año 2011 en la etapa de puesta en servicio, contempla mantenimiento rutinario anual, sello asfáltico cada 3 años y refuerzo con carpeta asfáltica en caliente aplicado cuando el IRI > 3.5. El refuerzo asfáltico será con CAC de 40 mm para el tramo Churín – km 131 y de 70 mm para el tramo km 131 – Oyón.
- **Estrategia 3:** el tráfico asignado a este escenario es el normal y el generado, considera la ejecución del mejoramiento vial del tramo y la construcción de 8 puentes, los años 2009-2010, con pavimentación a nivel de carpeta asfáltica en caliente; y, a partir del año

2011 en la etapa de puesta en servicio, contempla mantenimiento rutinario anual sello asfáltico cada 4 años y refuerzo con carpeta asfáltica en caliente aplicado cuando el IRI > 3.5 . El refuerzo asfáltico será con CAC de 40 mm para el tramo Churín – km 131 y de 70 mm para el tramo km 131 – Oyón.

- **Estrategia 4:** el tráfico asignado a este escenario es el normal y el generado, considera la ejecución del mejoramiento vial del tramo y la construcción de 8 puentes, los años 2009-2010, con pavimentación a nivel de carpeta asfáltica en caliente; y, a partir del año 2011 en la etapa de puesta en servicio, contempla mantenimiento rutinario anual, sello asfáltico cada 5 años y refuerzo con carpeta asfáltica en caliente aplicado cuando el IRI > 3.5 . El refuerzo asfáltico será con CAC de 40 mm para el tramo Churín – km 131 y de 70 mm para el tramo km 131 – Oyón.
- **Estrategia 5:** el tráfico asignado a este escenario es el normal y el generado, considera la ejecución del mejoramiento vial del tramo y la construcción de 8 puentes, los años 2009-2010, con pavimentación a nivel de carpeta asfáltica en caliente; y, a partir del año 2011 en la etapa de puesta en servicio, contempla mantenimiento rutinario anual, sello asfáltico cada 3 años y refuerzo con carpeta asfáltica en caliente aplicado al año 10 de puesta en servicio, El refuerzo asfáltico será con CAC de 40 mm para el tramo Churín – km 131 y de 70 mm para el tramo km 131 – Oyón.
- **Estrategia 6:** el tráfico asignado a este escenario es el normal y el generado, considera la ejecución del mejoramiento vial del tramo y la construcción de 8 puentes, los años 2009-2010, con pavimentación a nivel de carpeta asfáltica en caliente; y, a partir del año 2011 en la etapa de puesta en servicio, contempla mantenimiento rutinario anual, sello asfáltico cada 4 años y refuerzo con carpeta asfáltica en caliente aplicado al año 10 de puesta en servicio, El refuerzo asfáltico será con CAC de 40 mm para el tramo Churín – km 131 y de 70 mm para el tramo km 131 – Oyón.
- **Estrategia 7:** el tráfico asignado a este escenario es el normal y el generado, considera la ejecución del mejoramiento vial del tramo y la construcción de 8 puentes, los años 2009-2010, con pavimentación a nivel de carpeta asfáltica en caliente; y, a partir del año 2011 en la etapa de puesta en servicio, contempla el mantenimiento rutinario anual, sello asfáltico cada 5 años y refuerzo con carpeta asfáltica en caliente aplicado al año 10 de puesta en servicio. El refuerzo asfáltico será con CAC de 40 mm para el tramo Churín – km 131 y de 70 mm para el tramo km 131 – Oyón

3.1.5.2. COSTOS DE MANTENIMIENTO.

Los costos de mantenimiento aplicados en el Estudio a Nivel Definitivo han sido identificados de acuerdo a su análisis de precios unitarios, según las partidas que requiere el modelo HDM III a nivel de costos financieros y económicos.

Para obtener el costo económico se ha tomado el valor que se da en el Manual de Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Vialidad Interurbana:

- Factor de Costos Económicos del Mantenimiento: 0.75

COSTOS UNITARIOS DE OPERACIONES PARA EL HDM III

OPERACIÓN	COSTOS FINANCIEROS US\$	COSTOS ECONOMICOS US\$
Perfilado (Moneda por km de camino perfilado)	2,366.55	1,774.91
Bacheo de Grava localizado (Moneda por m3)	89.81	67.36
Reposición de Grava (Moneda por m3)	31.58	23.69
Mantenimiento de Rutina no Pav. (Moneda por km por año)	4,765.20	3,573.90
Bacheo (Moneda por m2)	24.06	18.05
Sello (Moneda por m2)	1.76	1.32
Refuerzo 4 cm (Moneda por m2)	5.76	4.32
Refuerzo 7 cm (Moneda por m2)	10.08	7.56
Reconstrucción (Moneda por m2)	34.58	25.93
Mantenimiento de Rutina Pavim. (Moneda por km por año)	3,642.85	2,732.14
Construcción (Miles de moneda por km)	1,006.00	794.70

Nota. La moneda de entrada es definida en el Control del Análisis

A continuación se presentan los costos económicos de mantenimiento vial, rutinario y periódico, por estrategias evaluadas:

COSTOS ECONÓMICOS DE MANTENIMIENTO VIAL (en millones de US\$) MANTENIMIENTO RUTINARIO

ESCENARIO: Rehabilitación y Mejoramiento de Carretera Pavimentada + Puentes años 2009 - 2010	LONG (km)	Estrategia 1 (millones US\$)	Estrategia 2 (millones US\$)	Estrategia 3 (millones US\$)	Estrategia 4 (millones US\$)	Estrategia 5 (millones US\$)	Estrategia 6 (millones US\$)	Estrategia 7 (millones US\$)
Churin - km 131	24.2	5.918	1.858	1.858	1.858	1.858	1.858	1.358
km 131 - Oyón	4.9	1.188	0.342	0.342	0.368	0.342	0.342	0.368
Costos Promedio de Mantenimiento Vial Periódico durante el periodo de servicio y operación 20 años	29.1	7.106	2.226	2.226	2.226	2.226	2.226	2.226

COSTOS ECONÓMICOS DE MANTENIMIENTO VIAL (en millones de US\$)
MANTENIMIENTO PERIÓDICO (SELLOS ASFÁLTICOS + REFUERZOS)

ESCENARIO: Rehabilitación y Mejoramiento de Carretera Pavimentada + Puentes años 2009 - 2010	LONG (km)	Estrategia 1 (millones US\$)	Estrategia 2 (millones US\$)	Estrategia 3 (millones US\$)	Estrategia 4 (millones US\$)	Estrategia 5 (millones US\$)	Estrategia 6 (millones US\$)	Estrategia 7 (millones US\$)
Churín - km 131	24.2	1.290	1.745	0.844	0.633	1.745	1.323	1.112
km 131 - Oyón	4.9	0.260	0.172	0.172	0.129	0.373	0.373	0.330
Costos Promedio de Mantenimiento Vial Periódico durante el periodo de servicio y operación 20 años	29.1	1.550	1.917	1.016	0.762	2.118	1.696	1.442

COSTOS ECONÓMICOS DE MANTENIMIENTO VIAL (en millones de US\$)
Mantenimiento Rutinario + Mantenimiento Periódico

ESCENARIO: Rehabilitación y Mejoramiento de Carretera Pavimentada + Puentes años 2009 - 2010	LONG (km)	Estrategia 1 (millones US\$)	Estrategia 2 (millones US\$)	Estrategia 3 (millones US\$)	Estrategia 4 (millones US\$)	Estrategia 5 (millones US\$)	Estrategia 6 (millones US\$)	Estrategia 7 (millones US\$)
Churín - km 131	24.2	7.208	3.603	2.702	2.491	3.603	3.181	2.970
km 131 - Oyón	4.9	1.448	0.514	0.514	0.497	0.715	0.715	0.698
Costos Promedio de Mantenimiento Vial Periódico durante el periodo de servicio y operación 20 años	29.1	8.656	4.117	3.216	2.988	4.318	3.896	3.668

Con este análisis se establece que la estrategia 4 consistente en un mantenimiento rutinario anual, sello asfáltico cada 5 años y refuerzo con carpeta asfáltica en caliente aplicado cuando el IRI > 3.5, es la que genera menores costos de mantenimiento y mejoramiento de la carretera. El refuerzo asfáltico será con CAC de 40 mm para el tramo Churín – km 131 y de 70 mm para el tramo km 131 – Oyón.

3.1.5.3. BENEFICIOS DEL PROYECTO

La justificación económica del Proyecto se efectuó en base a las economías en:

- Costos de operación de los vehículos que transitan regularmente por la vía como tráfico normal y tráfico generado.
- Tiempo de viaje de los usuarios.
- Costos de mantenimiento.

Conviene indicar que la presente Evaluación Económica permite valorar el rendimiento de la inversión que está orientada a dar beneficio a la sociedad en su conjunto, por lo que es importante tener en cuenta las diferencias que puedan originarse para la toma de decisiones a base de los beneficios que se generen, independientemente del origen de las fuentes de fondos.

3.1.5.3.1. METODOLOGIA

La Evaluación Económica de este estudio se ha efectuado, desarrollando los análisis que se detallan a continuación:

- i. Aplicación del modelo HDM III, para el caso se requirió tomar en cuenta ciertas consideraciones que simulen apropiadamente las condiciones de la carretera y permitan evaluarla en su conjunto, por ello fue necesario superar algunas limitaciones del programa.
- ii. Fue necesario realizar diversas “corridas” del modelo para cada tramo, para facilitar esta operación se utilizó el LOOP-ADM en lugar del HDM-ADM.
- iii. Al no poder modelar en forma simultanea los dos tramos, Churín – km 131 y km 131 – Oyón, y no obtener los indicadores económicos de la carretera en su conjunto; fue necesario crear hojas de cálculo Excel diseñadas expresamente para el análisis económico del a Rehabilitación y Mejoramiento de la carretera Churín – Oyón, tramos Churín – km 131 y km 131 – Oyón.
- iv. Las indicadas hojas de cálculo contienen la evaluación y tiempos de viaje del tráfico normal y generado.
 - a. Flujos de costos de operación vehicular y tiempos de viaje del tráfico normal y generado.
 - b. Beneficio referido a los ahorros en costos de operación y tiempos de viaje.
 - c. Flujos de inversión, mantenimiento, para la situación sin proyecto y con proyecto.
 - d. Aplicación de las fórmulas de Excel, para obtener la relación Beneficio/Costo, valor Presente Neto y TIR.
- v. El proyecto considera para el análisis de evaluación la tramificación de Churín – Oyón, en dos tramos definidos por el tráfico que soportan, el tipo de suelos de la subrasante y las características de homogeneidad que presentan. Los tramos evaluados fueron:
 - Tramo : Churín – km de 24.2 km
 - Tramo : Km 131 – Oyón de 4.9 km
- vi. Definición de las Características Técnicas: de los tramos de la carretera en estudio, en su situación “sin proyecto” y “con proyecto”, se definieron los parámetros a usarse en la evaluación con el HDM III, de acuerdo a los estudios de ingeniería del presente proyecto.

DATOS DE LA CARRETERA (sin proyecto)

Descripción: km 131 – Oyón

Clase de Carretera: (P-Pavimentada/ U-Sin Pavimentar)

GEOMETRIA							
Longitud (km)	4.9	Ancho de la Calzada (m)	4.5				
Ancho un Hombro/Arcén (m)	0.0	Número Efectivo de Camiles	0.0				
Subida mas Bajada (m/km)	50.9	Curvatura (grados/km)	395.3				
Peralte (%)							
MEDIO AMBIENTE							
Altitud (m)	3524	Precipitación (m/mes)	0.0526				
ESTADO							
Espesor de la Grava (mm)	200.0	Edad de la Grava (años)	20				
Rugosidad (IRI)			19.8				
Código Compactación (1-mecánica, 0-no mecánica)			1				
SUPERFICIE							
Rugosidad Mínima (IRI)	19.8	Rugosidad Máxima (IRI)	19.8				
Tamaño Partícula Máxima (mm)	35.6	Índice de Plasticidad (%)	4.4				
Material que Pasa Tamiz de 2.000 mm (%)			39.0				
Material que Pasa Tamiz de 0.425 mm (%)			31.4				
Material que Pasa Tamiz de 0.075 mm (%)			20.2				
BASE/SUBRASANTE							
Rugosidad Mínima (IRI)	19.8	Rugosidad Máxima (IRI)	19.8				
Tamaño Partícula Máxima (mm)	35.6	Índice de Plasticidad (%)	5.8				
Material que Pasa Tamiz de 2.000 mm (%)			44.2				
Material que Pasa Tamiz de 0.425 mm (%)			33.0				
Material que Pasa Tamiz de 0.075 mm (%)			23.0				
TRAFICO (Normal)							
	Auto	Pick-up	Bus	Camión Ligero	Camión Medio	Camión Pesado	Camión Artic.
Tráfico Medio Diario 2009	6	116	19	0	25	4	47
Crecimiento Anual (%)	3.0	2.9	4.4	4.6	4.6	4.6	4.3
Cambiar Crecimiento Anual en Año							
Nuevo crecimiento anual							
CONGESTION							
Incluir congestión (Y-Si / N-No)				N			
Tipo de carretera				Un carril			
Uso de la Carretera				Commuter			
Fricción Lateral en la Carretera				0.70			

DATOS DE LA CARRETERA (con proyecto) POLITICA DE CONSTRUCCION

Descripción: Mejoramiento CAC km 131 – Oyón

CONSTRUCCIÓN							
Duración de la Construcción (años)			2				
Flujo Anual de Costos (% costo total)	Construcción en año 1		60.0				
	Construcción en año 2		40.0				
	Construcción en año 3		0.0				
	Construcción en año 4		0.0				
	Construcción en año 5		0.0				
Valor residual (% costo total)			40.0				
Factor de costo			0.87				
GEOMETRIA							
Clase de Carretera (P-Pavimentada / U-Sin Pavimentar)			P				
Longitud (km)	4.9	Ancho de la Calzada (m)	6.6				
Ancho un Hombro/Arc,n (m)	0.9	Número Efectivo de Camiles	2.0				
Subida mas Bajada (m/km)	50.7	Curvatura (grados/km)	395.3				
Peralte (%)							
SUPERFICIE							
Tipo de Superficie			2				
Espesor de Capas Nuevas (mm)	80	Espesor de Capas Viejas (mm)	0				
BASE/SUBRASANTE							
Tipo de Base	1	CBR de la Subrasante (%)	8				
Si Base es Cemento Estab.; Espesor de Capas de Base (mm)			0				
Módulo Resiliencia Suelo – Cemento (GPa)			0				
RESISTENCIA							
Número Estructural	3.71	Deflexión Viga Beckelman (mm)					
ESTADO							
Rugosidad (IRI)	2.0	Defecto de Construcción	1				
FACTORES DE DETERIORO							
Factor de Medio Ambiente			1.30				
Iniciación de Grietas	1.00	Progresión de Grietas	1.00				
Iniciación de Peladuras	1.00	Progresión de Roderas	1.00				
Progresión de Baches	1.00	Progresión de Rugosidad	1.00				
TRAFICO GENERADO							
	Auto	Pick-up	Bus	Camión Ligero	Camión Medio	Camión Pesado	Camión Artic.
Tráfico Medio Diario	4	22	7	0	10	2	20
Crecimiento Anual (%)	3.0	2.9	4.4	4.6	4.6	4.6	4.3
CONGESTION							
Tipo de carretera						Camino 2camiles	
Uso de la Carretera						Commuter	
Fricción Lateral de la Carretera						1.00	

3.1.6. PRESUPUESTO DEL CONTRATO



Rev 2

PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO: REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHURIN - OYON (KM 131+000)
LUGAR: Oyón, Oyón, Lima
FECHA: Agosto, 2009

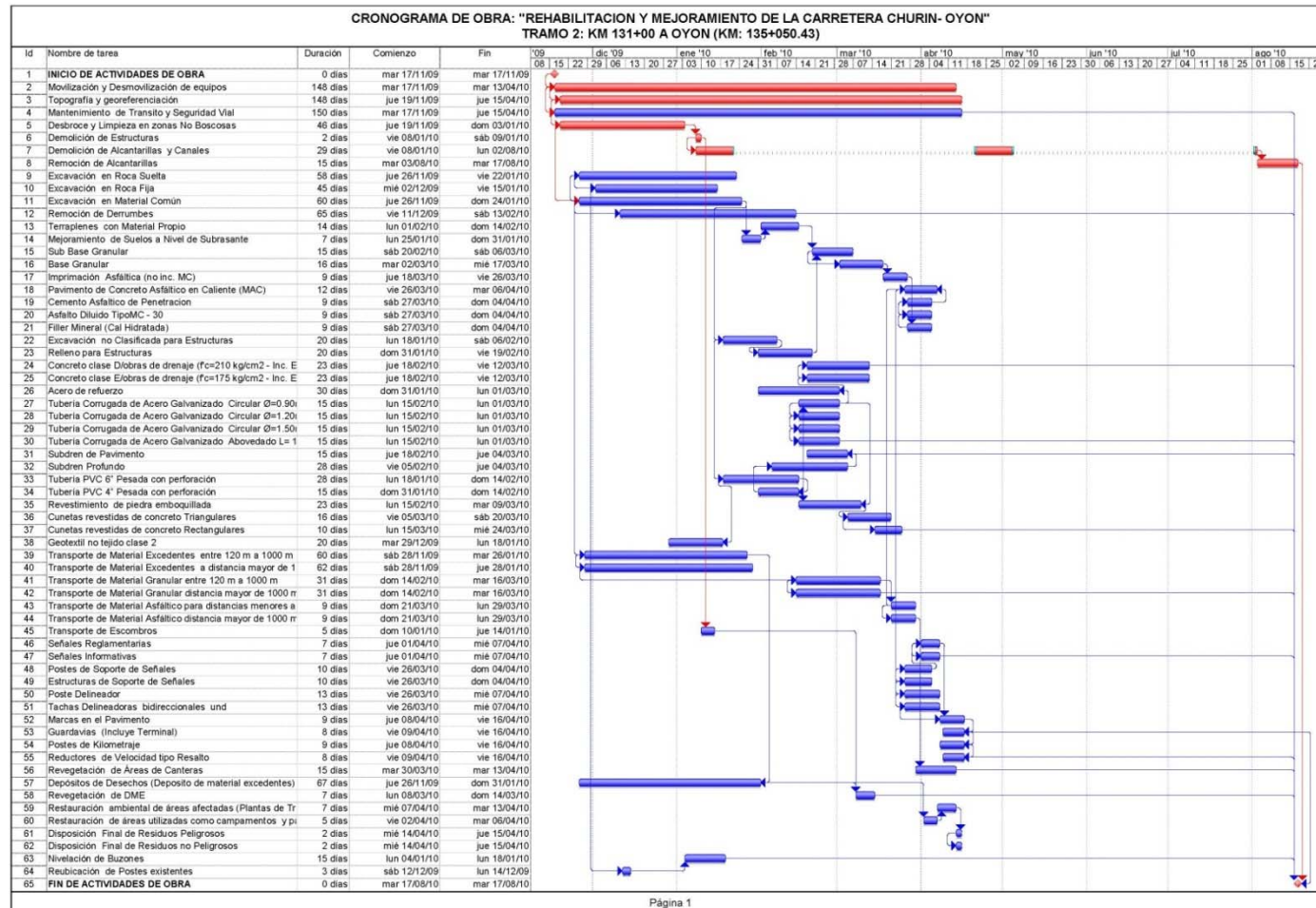
Item	Descripción	Unidad	Metros	Precio U.S \$	Precio U.S \$
100	Obras Preliminares				
101.A	Movilización y Desmovilización de equipos	Glb	1.00	160,400.00	160,400.00
102.A	Topografía y georeferenciación	Km	4.96	5,042.82	25,012.39
103.A	Mantenimiento de Transito y Seguridad Vial	Glb	1.00	2,960.00	2,960.00
200	Movimiento de Tierras				
201.B	Desbroce y Limpieza en zonas no Boscosas	HA	4.96	2,083.76	10,335.45
202.E	Demolición de Estructuras	m3	34.91	3.44	120.09
202.K1	Demolición de Alcantarillas y Canales	m3	5.40	3.44	18.58
202.K2	Remoción de Alcantarillas	m	55.00	8.67	476.85
205.A	Excavación en Roca Suelta	m3	15,698.87	2.41	37,834.28
205.B	Excavación en Roca Fija	m3	34,167.85	6.71	229,266.27
205.C	Excavación en Material Común	m3	34,997.57	2.41	84,344.14
206.A	Remoción de Derrumbes	m3	4,243.41	1.68	7,128.93
210.A	Terraplenes con Material Propio	m3	4,373.98	4.31	18,851.85
220.A	Mejoramiento de Suelos a Nivel de Subrasante	m3	790.91	1.85	1,463.18
300	Bases y Sub Bases				
303.A	Sub Base Granular	m3	7,328.87	6.32	46,318.46
305.A	Base Granular	m3	13,659.99	6.32	86,331.14
400	Pavimento de Concreto Asfáltico				
401.A	Imprimación Asfáltica (no inc. MC)	m2	42,390.89	0.78	33,064.89
410.A	Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente (MAC)	m3	3,462.81	69.33	240,088.16
420.D	Cemento Asfáltico de Penetración 120/1500	gln	103,884.37	3.34	346,627.51
422.A	Asfalto Diluido tipo MC-30	gln	21,195.45	3.47	73,477.56
423.A	Filler Mineral (Cal hidratada)	Kg	166,215.00	0.35	57,621.20
600	Obras de Arte y Drenaje				
601.A	Excavación no Clasificada para Estructuras	m3	7,660.19	8.58	65,724.43
605.A	Relleno para Estructuras	m3	1,738.84	11.00	19,127.24
610.D	Concreto clase D/obras de drenaje (fc=210 kg/cm2 - Inc. Encofrado)	m3	103.46	164.45	17,014.00
610.E	Concreto clase E/obras de drenaje (fc=175 kg/cm2 - Inc. Encofrado)	m3	309.20	130.39	40,316.59
615.A	Acero de refuerzo	Kg	6,584.84	1.41	9,284.62
622.B	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular Ø=0.90m.	m	159.15	143.72	22,873.04
622.C	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular Ø=1.20m.	m	76.20	198.72	15,142.46
622.D	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular Ø=1.50m.	m	19.60	279.63	5,480.75
622.I	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Abovedado L= 1.86m y F=1.40m.	m	11.00	334.63	3,680.93
625.A	Subdren de Pavimento	m3	288.00	33.00	9,504.00
625.B	Subdren Profundo	m3	561.00	33.00	18,513.00
625.C1	Tubería PVC 6" Pesada con perforación	m	850.00	17.20	14,620.00
625.C2	Tubería PVC 4" Pesada con perforación	m	800.00	15.00	12,000.00
630.A	Revestimiento de piedra emboquillada	m2	1,464.89	42.17	61,774.41
635.B	Cunetas revestidas de concreto Triangulares	m3	640.80	18.58	11,906.06
635.C	Cunetas revestidas de concreto Rectangulares	m3	166.07	18.58	3,085.58
650.H	Geotextil no tejido clase 2	m2	3,985.00	3.27	13,030.95
700	Transporte				
700.A	Transporte de Material Excedentes entre 120 m a 1000 m	m3-Km	73,060.20	1.02	74,521.40
700.B	Transporte de Material Excedentes a distancia mayor de 1000 m	m3-Km	122,934.80	0.59	72,531.53
700.C	Transporte de Material Granular entre 120 m a 1000 m	m3-Km	18,470.21	1.02	18,839.61
700.D	Transporte de Material Granular distancia mayor de 1000 m	m3-Km	71,571.22	0.59	42,227.02
700.E	Transporte de Material Asfáltico para distancias menores a 1000 m	m3-Km	3,462.82	1.02	3,532.08
700.F	Transporte de Material Asfáltico distancia mayor de 1000 m	m3-Km	49,908.98	0.59	29,446.30
700.G	Transporte de Escombros	m3-Km	100.78	0.59	59.46
800	Señalización y Seguridad Vial				
801	Señales Preventivas	und	43.00	49.66	2,135.38
802	Señales Reglamentarias	und	29.00	49.66	1,440.14
803	Señales Informativas	m2	23.37	105.73	2,470.91
804.A	Postes de Soporte de Señales	und	72.00	83.70	6,026.40
804.B	Estructuras de Soporte de Señales	m	130.94	346.77	45,406.06
805.A	Poste Delineador	und	75.00	62.34	4,675.50
805.B	Tachas Delineadoras bidireccionales und	und	1,850.00	7.27	13,449.50
810.A	Marcas en el Pavimento	m2	1,785.96	4.65	8,304.71
820.A	Guardavías (Incluye Terminal)	m	826.77	38.66	31,962.93
830.A	Postes de Kilometraje	und	6.00	62.34	374.04
835.A	Reductores de Velocidad tipo Resalto	m	10.00	72.64	726.40
900	Protección Ambiental				
903.B1	Revegetación de Áreas de Canteras	HA	5.00	3,731.84	18,659.20
903.B2	Revegetación de DME	HA	0.76	3,731.84	2,836.20
906.A	Depósitos de Desechos (Deposito de material excedentes)	m3	84,074.71	1.29	108,456.38
907.A	Restauración ambiental de áreas afectadas (Plantas de Trituración)	HA	2.00	3,731.84	7,463.68
907.B	Restauración de áreas utilizadas como campamentos y patio de maquinas	HA	1.00	3,731.84	3,731.84
908.A	Disposición Final de Residuos Peligrosos	GLB	1.00	5,000.00	5,000.00
909.A	Disposición Final de Residuos no Peligrosos	GLB	1.00	4,000.00	4,000.00
1000	Otros				
1001.A	Nivelación de Buzones	und	6.00	229.80	1,378.80
1002.A	Reubicación de Postes existentes	und	3.00	899.07	2,697.21

TOTAL COSTO DIRECTO 2,317,171.69
GASTOS GENERALES 24.50% 567,750.00
UTILIDAD 7.00% 162,202.02

COSTO TOTAL US\$ 3,047,123.71

No incluye IGV

3.1.7. CRONOGRAMA DE INICIO DE OBRA





NOTA: (1) EL VOLUMEN DIARIO A COLOCAR DE ASFALTO ES DE 170 M3 COMPACTADO, SE TRANSPORTARA $170 \text{ M}^3 \times 1.30 \times 1.055 = 233.15 \text{ m}^3$ (esponjado a transportar) / 13 m^3 (capacidad volq) = 18 volquetes diarios
(2) EL VOLUMEN DE MATERIAL DE SUB BASE GRANULAR Y BASE GRANULAR A PRODUCIR EN LA CANTERA ES ESPONJADO.

3.2. PRESUPUESTOS ADICIONALES, DEDUCTIVOS Y AMPLIACION DE PLAZO.

3.2.1. PRESUPUESTOS ADICIONALES Y DEDUCTIVOS

Se describirán a continuación presupuestos adicionales, deductivos solicitados a lo largo de la obra y la debida sustentación técnica.

Fecha: 23 de Enero de 2010

Se elaboró el **PRESUPUESTO ADICIONAL DE OBRA, POR MAYORES METRADOS EN TALUDES**, por un monto ascendente a \$ 173,773.48 (Ciento setenta y tres mil setecientos setenta y tres con 48/100 Dólares Americanos) incluido IGV; para la Obra “Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón”

Se solicitó el presupuesto adicional en taludes, porque al momento de iniciar los trabajos de Movimiento de Tierras se encontró gran cantidad de Material Común en comparación a lo indicado en el Expediente Técnico.

Item	Descripción	Unidad	Metrados Realizados	Precio Unitario	Precio Parcial
100	Obras Preliminares				
205.A	Movilización y Desmovilización de Equipos	glb	1.00	700.00	700.00
200	Movimiento de Tierras				
205.A	Excavación en Roca Suelta	m3	2,223.48	2.41	5,358.59
205.B	Excavación en Roca Fija	m3		6.71	-
205.C	Excavación en Material Común	m3	34,601.41	2.41	83,389.41
210.A	Terraplenes con Material Propio	m3	-	4.31	-
700	Transporte				
700.A	Transporte de Material Excedentes entre 120 m a 1000 m	m3-Km	14,172.22	1.02	14,455.67
700.B	Transporte de Material Excedentes a distancia mayor de 1000 m	m3-Km		0.59	-
900	Protección Ambiental				
906.A	Depósitos de Desechos (Deposito de material excedentes)	m3	5,537.04	1.29	7,142.78
TOTAL COSTO DIRECTO				\$	111,046.45
GASTOS GENERALES FIJOS Y VARIABLES				24.50%	27,208.44
UTILIDAD				7.00%	7,773.25
TOTAL ANTES DE IMPUESTO				\$	146,028.14
IGV 19%				19.00%	27,745.35
PRESUPUESTO TOTAL				\$	173,773.48

Fecha: 23 de Enero de 2010

Se elaboró el **PRESUPUESTO DEDUCTIVO DE OBRA, POR MAYORES METRADOS EN TALUDES**, por un monto ascendente a \$ 347,658.47 (Trescientos cuarenta y siete mil seiscientos cincuenta y ocho con 47/100 Dólares Americanos) incluido IGV; para la Obra “Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón”

Se solicitó el presupuesto deductivo en taludes, de igual manera que el presupuesto descrito anteriormente, al momento de iniciar los trabajos de Movimiento de Tierras, se encontró una menor cantidad de Roca Fija en comparación a lo indicado en el Expediente Técnico.

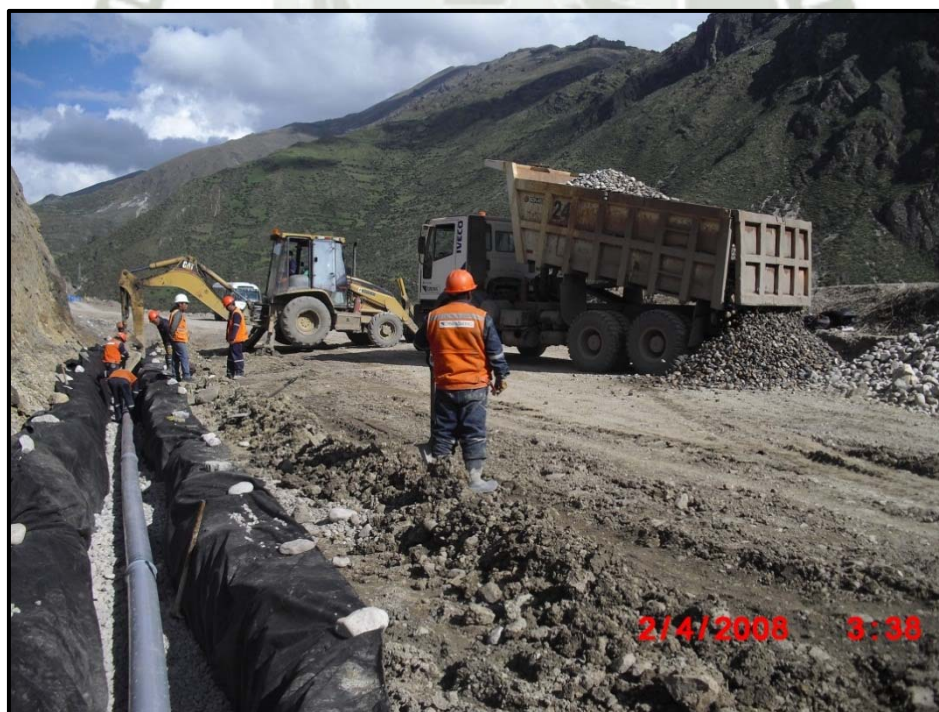
Item	Descripción	Unidad	Metrados Realizados	Precio Unitario	Precio Parcial
100	Obras Preliminares				
205.A	Movilización y Desmovilización de Equipos	glb	1.00	-1,400.00	-1,400.00
200	Movimiento de Tierras				
205.A	Excavación en Roca Suelta	m3		2.41	-
205.B	Excavación en Roca Fija	m3	-32,077.43	6.71	-215,239.56
205.C	Excavación en Material Común	m3		2.41	-
210.A	Terraplenes con Material Propio	m3	-1,136.78	4.31	-4,899.52
700	Transporte				
700.A	Transporte de Material Excedentes entre 120 m a 1000 m	m3-Km		1.02	-
700.B	Transporte de Material Excedentes a distancia mayor de 1000 m	m3-Km	-1,059.45	0.59	-625.07
900	Protección Ambiental				
906.A	Depósitos de Desechos (Deposito de material excedentes)	m3		1.29	-
TOTAL COSTO DIRECTO				\$	-222,164.15
GASTOS GENERALES FIJOS Y VARIABLES				24.50%	-54,434.34
UTILIDAD				7.00%	-15,551.49
TOTAL ANTES DE IMPUESTO				\$	-292,149.98
IGV 19%				19.00%	-55,508.50
PRESUPUESTO TOTAL				\$	-347,658.47

Fecha: 07 de Abril de 2010

Se elaboró el **PRESUPUESTO ADICIONAL DE OBRA, POR MAYORES METRADOS EN SUBDRENES**, por un monto ascendente a \$ 56,720.59 (Cincuenta y seis mil setecientos veinte con 59/100 Dólares Americanos) incluido IGV; para la Obra “Rehabilitación y Mejoramiento de Carretera Churín – Oyón”

Se solicitó la evaluación de Subdrenes, porque de acuerdo al corte de plataforma, estos descubrieron afloramientos de aguas subterráneas que no aparecen proyectados en el Expediente Técnico.

Item	Descripción	Unidad	Metrados	Precio Unitario	Precio Parcial
600.00	Obras de Arte y Drenaje				
601.A	Excavación no clasificada para estructuras	m3	432.45	8.58	3,710.42
605.A	Relleno para estructuras	m3	217.48	11.00	2,392.28
610.E	Concreto clase E/obras de drenaje (f'c=175kg/cm2-Inc. Encof.)	m3	5.64	130.39	735.82
625.A	Subdren de Pavimento	m3	13.08	33.00	431.80
625.B	Subdren Profundo PVC 6"	m3	80.69	33.00	2,662.64
625.C1	Tubería PVC 6" Pesada con perforación	m	55.00	17.20	946.00
625.C2	Tubería PVC 4" Pesada con perforación	m	298.00	15.00	4,470.00
625.C3	Tubería PVC 8" Pesada con perforación	m	80.00	20.50	1,640.00
625.C4	Tubería PVC 6" Pesada sin perforación	m	240.50	16.17	3,888.89
625.C5	Tubería PVC 4" Pesada sin perforación	m	159.00	13.97	2,221.23
650.H	Geotextil no tejido clase 2	m2	3,492.00	3.27	11,418.84
700.00	Transporte				
700.A	Transporte de material excedente entre 120 a 1000m	m3-Km	1,159.55	1.02	1,182.74
700.B	Transporte de material excedente a distancia mayor de 1000m	m3-Km	1,544.05	0.59	910.99
900.00	Protección Ambiental				
906.A	Depósito de Desechos (Depósito de material excedente)	m3	883.18	1.29	1,139.30
TOTAL COSTO DIRECTO				\$	37,750.96
GASTOS GENERALES FIJOS (19.26%)				\$	7,270.83
UTILIDAD (7.00%)				\$	2,642.57
SUBTOTAL				\$	47,664.36
IGV (19.00%)				\$	9,056.23
PRESUPUESTO TOTAL				\$	56,720.59



Colocación de tubo PVC de 4" sobre cama de material de filtro

Fecha: 07 de Abril de 2010

Se elaboró el **PRESUPUESTO ADICIONAL DE OBRA, POR MAYORES METRADOS DE REMOCIÓN DE DERRUMBES** parcial, por un monto de \$ 56,898.37 (Cincuenta y seis mil ochocientos noventa y ocho con 37/100 Dólares Americanos) incluido IGV; para la Obra “Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón”

Técnicamente los Mayores Metrados en la partida de Remoción de Derrumbes y las partidas vinculadas de transporte y de conformación de depósitos de desechos (Deposito de material excedente), se basa en que en el Presupuesto Base se consideró una menor cantidad de volumen de Remoción de Derrumbes con un porcentaje del 5% del Volumen de Corte Total, pero en la realidad se vienen presentando mayores volúmenes de derrumbes por la inestabilidad de los taludes.

En los metrados del Expediente Técnico no se consideró el Transporte del material proveniente de los derrumbes, ni el volumen de conformación de este mismo material en el Depósito de Material Excedente.



Item	Descripción	Unidad	Metrados Realizados	Precio Unitario	Precio Parcial
200	Movimiento de Tierras				
205.A	Remoción de Derrumbes	m3	4,808.86	1.68	8,078.89
700	Transporte				
700.A	Transporte de Material Exced. entre 120 m a 1000m	m3-Km	8,998.24	1.02	9,178.21
700.B	Transporte de Material Exced. a distancia mayor de 1000 m	m3-Km	12,586.45	0.59	7,426.00
900	Protección Ambiental				
906.A	Depósito de material excedente (DME)	m3	9,052.07	1.29	11,677.17
TOTAL COSTO DIRECTO				\$	36,360.27
GASTOS GENERALES (24.5%)				\$	8,908.27
UTILIDAD (7%)				\$	2,545.22
SUBTOTAL				\$	47,813.75
IGV (19%)				\$	9,084.61
PRESUPUESTO TOTAL				\$	56,898.37



Variante Acceso a Oyón
Progresiva km: 134+430 a 134+450

Fecha: 17 de Junio de 2010

Se elaboro el **EXPEDIENTE TECNICO PARA EL CAMBIO DE EJE DE VARIANTE OYON.**

De acuerdo al analisis tecnico y economico realizado, para la propuesta de Cambio de Eje el cual afecto las partidas Excavacion en Material Comun, Terraplenes con material propio, Transporte de Material Excedente y Deposito de Excedentes (DME), el costo directo fue de \$ 37,038.97 (Treinta y siete mil treinta y ocho con 97/100 Dolares Americanos) mientras que el costo directo inicial de las partidas replanteadas al inicio de obra ascendia a \$ 37,135.83 (Treinta y siete mil ciento treinta y cinco con 83/100 Dolares Americanos). Se obseva entonces una diferencia favorable al costo total del proyecto, ademas de minimizar los problemas de liberacion de terrenos que originaron denuncias, agresiones verbales y fisicas, sufridas por el personal de la empresa.

A. Presupuesto Contractual Replanteado_Enero

a. De la planilla de metrado contractual Tenemos

Item	Descripción	Und	Metrado	P.U. U.S.\$	Parcial U.S.\$
205.C	Excavación en Material Común	m3	5,499.81	2.41	13,254.54
210.A	Terraplenes con Material Propio	m3	433.69	4.31	1,869.21
906.A	Depósitos de Desechos (Depósito de material excedente)	m3	5,499.81	1.29	7,094.75
700.A	Transporte de Material Excedente entre 120 m a 1000 m	m3	5,498.83	1.02	5,608.81
700.B	Transporte de Material Excedentes a distancia mayor de 1000 m	m3	15,777.15	0.59	9,308.52
				Costo Directo	37,135.83

B. Presupuesto Propuesto Junio

Item	Descripción	Und	Metrado	P.U. U.S.\$	Parcial U.S.\$
205.C	Excavación en Material Común	m3	5,611.61	2.41	13,523.98
210.A	Terraplenes con Material Propio	m3	225.88	4.31	973.52
906.A	Depósitos de Desechos (Deposito de material excedentes)	m3	5,611.61	1.29	7,238.98
700.A	Transporte de Material Excedentes entre 120 m a 1000 m	m3	5,611.61	1.02	5,723.84
700.B	Transporte de Material Excedentes a distancia mayor de 1000 m	m3	16,234.98	0.59	9,578.64
				Costo Directo	37,038.97

Fecha: 24 de Julio de 2010

Se elaboró el **PRESUPUESTO ADICIONAL DE OBRA, POR MAYORES METRADOS EN ALCANTARILLAS**, por un monto ascendente a \$ 59,715.54 (Cincuenta y nueve mil setecientos quince con 54/100 Dólares Americanos) incluido IGV; para la obra “Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón”

Teniendo en consideración las condiciones topográficas y demanda de tránsito de vehículos durante el proceso de construcción de la carretera, **se tomó como opción más apropiada, por la rapidez de montaje, la construcción de alcantarillas de tubo de metal corrugado TMC** con relación a las alcantarillas de concreto y de HPDE para el cruce de canales de riego. El comportamiento estructural flexible da ciertas ventajas sobre las estructuras rígidas en los terrenos blandos y erosionables que se presenta en el área del proyecto.

Se estimó la colocación de Alcantarillas TMC, que se indican a continuación:

- Alcantarillas de 36” (900 mm)
- Alcantarillas de 48” (1200 mm)
- Alcantarillas de 60” (1500 mm)

Item	Descripción	Unidad	Metrados	Precio Unitario	Precio Parcial
600.00	Obras de Arte y Drenaje				
601.A	Excavación no clasificada para estructuras	m3	1.00	8.58	8.58
605.A	Relleno para estructuras	m3	6.00	11.00	66.00
610.D	Concreto clase D/obras de drenaje ($f_c=210\text{kg/cm}^2$ -Inc. Encof.)	m3	6.15	130.39	801.90
610.E	Concreto clase E/obras de drenaje ($f_c=175\text{kg/cm}^2$ -Inc. Encof.)	m3	62.12	164.45	10,215.63
615.A	Acero de refuerzo	m3	446.90	33.00	14,747.62
622.B	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular $\phi=0.90\text{m}$	m3	8.31	33.00	274.23
622.C	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular $\phi=1.20\text{m}$	m	3.55	17.20	61.06
622.D	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular $\phi=1.50\text{m}$	m	0.77	15.00	11.55
700.00	Transporte				
700.A	Transporte de material excedente entre 120 a 1000m	m3-Km	5,836.69	1.02	5,953.42
700.B	Transporte de material excedente a distancia mayor de 1000m	m3-Km	8,645.00	0.59	5,100.55
900.00	Protección Ambiental				
906.A	Depósito de Desechos (Depósito de material excedente)	m3	1,940.88	1.29	2,503.74
TOTAL COSTO DIRECTO				\$	39,744.28
GASTOS GENERALES FIJOS (19.26%)				\$	7,654.75
UTILIDAD (7.00%)				\$	2,782.10
SUBTOTAL				\$	50,181.13
IGV (19.00%)				\$	9,534.41
PRESUPUESTO TOTAL				\$	59,715.54



Alcantarilla N° 19 (60") Cabezal de Salida
Progresiva km: 134+ 372

Fecha: 07 de Agosto de 2010

Se elaboro el **EXPEDIENTE TECNICO PARA EL CAMBIO DE SECCION DE CUNETAS – VARIANTE OYON**, que obedece a mejorar la seccion hidraulica de las cunetas en el sector donde el ancho de via es lo suficientemente amplio, para tal fin, lo

cual ha sido posible gracias a la ampliación de tramo, debido al cambio de eje realizado descrito anteriormente.

De acuerdo al análisis técnico y económico realizado, para la propuesta de Cambio de sección de Cunetas (de rectangular a triangular), el cual afectaba las partidas de Excavación No Clasificada para Estructuras, Cunetas Revestidas de Concreto Triangulares, Cunetas Revestidas de Concreto Rectangulares, Transporte de Material Excedente, se observó que el costo directo era de \$ 7,642.07 (Siete mil seiscientos cuarenta y dos con 07/100 Dolares Americanos) mientras que el costo directo inicial de las partidas indicadas en el Expediente de Obra ascendía a \$ 7,226.91 (Siete mil doscientos veintiseis con 91/100 Dolares Americanos) se observa entonces una diferencia de \$415.06 (Cuatrocientos quince con 06/100 Dolares Americanos) al costo total del proyecto.

Del Expediente Técnico:

Partida	Descripción	Und	Metrado	P.U. (\$)	Parcial (\$)
601.A	Excavación no clasificada para estructuras	m3	361.14	8.58	3,098.58
635.B	Cunetas revestidas de concreto triangulares	m3	-	18.58	-
635.C	Cunetas revestidas de concreto rectangulares	m3	169.00	18.58	3,139.93
700.A	Transporte de Material Excedente entre 120 a 1000m	m3 Km	361.14	1.02	368.36
700.B	Transporte de Material Excedente a más de 1000m	m3	1,050.92	0.59	620.04

TOTAL= 7,226.91

Del Nuestra Propuesta:

Partida	Descripción	Und	Metrado	P.U. (\$)	Parcial (\$)
601.A	Excavación no clasificada para estructuras	m3	397.37	8.58	3,409.47
635.B	Cunetas revestidas de concreto triangulares	m3	100.47	18.58	1,866.68
635.C	Cunetas revestidas de concreto rectangulares	m3	68.80	18.58	1,278.35
700.A	Transporte de Material Excedente entre 120 a 1000m	m3 Km	397.37	1.02	405.32
700.B	Transporte de Material Excedente a más de 1000m	m3	1,156.36	0.59	682.25

TOTAL= 7,642.07

Fecha: 10 de Agosto de 2010

Se elaboró el **PRESUPUESTO ADICIONAL DE OBRA, POR MAYORES METRADOS EN LA PARTIDA DE MEJORAMIENTO DE SUELOS A NIVEL DE SUBRASANTE Y POR OBRA NUEVA PEDRAPLENES COMPACTOS**, por un monto ascendente a \$ 115,589.36 (Ciento quince mil quinientos ochenta y nueve con 36/100 Dólares Americanos) incluido IGV; para la obra “Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón”

Se verificó según el perfil estratigráfico los sectores de corte y áreas de ampliación de plataforma (ensanches), el tipo y características de suelos, estableciendo la necesidad de realizar mejoramiento de la subrasante por suelos desfavorables mediante el reemplazo de material y preparación de la superficie de apoyo mediante el uso de pedraplén.

Item	Descripción	Unidad	Metrados Realizados	Precio Unitario	Precio Parcial
200	Movimiento de Tierras				

220.A	Mejoramiento de suelos a nivel de subrasante	m3	3,711.34	1.85	6,865.98
211.A	Pedraplén Compacto	m3	1,354.72	27.97	37,891.60
700	Transporte				
700.A	Transporte de material excedente entre 120m a 1000m	m3 - Km	4,776.57	1.02	4,872.10
700.B	Transporte de material excedente a distancia mayor de 1000m	m3 - Km	6,941.55	0.59	4,095.52
700.C	Transporte de Material Granular entre 120 m a 1000 m	m3 - Km	5,856.97	1.02	5,974.11
700.D	Transporte de Material Granular distancia mayor de 1000 m	m3 - Km	18,971.20	0.59	11,193.01
900	Protección Ambiental				
906.A	Depósito de Desechos (Depósito de material excedente)	m3	4,681.66	1.29	6,039.34
TOTAL COSTO DIRECTO				\$	76,931.66
GASTOS GENERALES FIJOS (19.26%)				\$	14,817.04
UTILIDAD (7.00%)				\$	5,385.22
SUBTOTAL				\$	97,133.92
IGV (19.00%)				\$	18,455.44
PRESUPUESTO TOTAL				\$	115,589.36



Mejoramiento de Suelos
Progresiva km: 132+073 – 132+400

Fecha: 14 de Agosto de 2010

Se elaboró el **PRESUPUESTO ADICIONAL POR OBRAS NUEVAS** por la realización de los siguientes trabajos:

- Cartel de Obra.
- Pases de Tubería para Regadío
- Muro Seco
- Dren Francés

Por un monto ascendente a \$ 45,821.65 (Cuarenta y cinco mil ochocientos veintiuno con 65/100 Dólares Americanos) incluido IGV; para la Obra “Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón”

Los Pases de Tubería para Regadío se hicieron por un pedido de la comunidad a las autoridades pertinentes para no dejar sin abastecimientos a las chacras de regadío afectadas por el trabajo realizado en la carretera.

Los Muros secos se solicitaron por deslizamiento de material que se daba en los bordes laterales de los cabezales en alcantarillas

El dren francés se consideró para el drenaje de aguas subterráneas presentes en la subrasante y que de esta manera no afectara el pavimento.

Item	Descripción	Unidad	Metrados	Precio Unitario	Precio Parcial
100	Obras Preliminares				
100.01	Cartel de Obra	Und	1.00	750.00	750.00
200	Movimiento de Tierras				
200.01	Conformación de Muro Seco	m3	82.03	30.02	2,462.54
600	Obras de Arte y Drenaje				
601.A	Excavación no Clasificada para Estructuras	m3	160.03	8.58	1,373.07
605.A	Relleno para estructuras	m3	155.75	11.00	1,713.21
600.01	Instalación de Tubería PVC de 6"	ml	254.95	6.99	1,782.10
600.02	Subdren Profundo - Tipo Francés	m3	751.09	25.09	18,844.95
700.00	Transporte				
700.A	Transporte de material excedente entre 120 a 1000m	m3-Km	939.38	1.02	958.17
700.B	Transporte de material excedente a distancia mayor de 1000m	m3-Km	1,854.88	0.59	1,094.38
700.C	Transporte de Material Granular entre 120 m a 1000 m	m3-Km	82.03	1.02	83.67
700.D	Transporte de Material Granular distancia mayor de 1000 m	m3-Km	378.26	0.59	223.17
900.00	Protección Ambiental				
906.A	Depósito de Desechos (Depósito de material excedente)	m3	939.38	1.29	1,211.80
TOTAL COSTO DIRECTO				\$	30,497.06
GASTOS GENERALES FIJOS (19.26%)				\$	5,873.73
UTILIDAD (7.00%)				\$	2,134.79
SUBTOTAL				\$	38,505.59
IGV (19.00%)				\$	7,316.06
PRESUPUESTO TOTAL				\$	45,821.65



Colocación de tubería
Progresiva km: 134+970

CUADRO RESUMEN

DESCRIPCION	COSTO DIRECTO (\$)	PORCENTAJE %
COSTO DIRECTO PRINCIPAL	2,317,171.35	100
Presupuesto Mayores Metrados - Taludes	111,046.45	4.57
Presupuesto Deductivo – Taludes	-222,164.15	-9.15
Presupuesto Mayores Metrados - Subdrenes	37,750.96	1.56
Presupuesto Mayores Metrados - Derrumbes	36,360.27	1.50
Expediente Técnico – Cambio de Eje de Variante	-	-
Presupuesto Mayores Metrados – Alcantarillas	39,744.28	1.64
Expediente Técnico – Cambio de Sección Cunetas	-	-
Presupuesto Mayores Metrados – Mejoramiento de Suelos y pedraplén	76,931.66	3.17
Presupuesto Obras Nuevas	30,497.06	1.26
COSTO DIRECTO TOTAL DE OBRA	2,427,337.88	104.54

Se observa que el Presupuesto Base de la obra presentado en el Expediente Técnico disminuye debido a los adicionales y deductivos que fueron presentándose a lo largo de la obra en aproximadamente 5%.

Los presupuestos que más inciden en la variación del Presupuesto Principal es el de Presupuesto Deductivo por mayores metrados en Taludes y el Presupuesto Adicional por Mayores Metrados en Mejoramiento de Suelos y Pedraplén, esto se da debido a un deficiente Estudio de Estabilidad de Taludes y de Suelos.

No se consideró la suma por el Expediente Técnico presentado por Cambio de Eje de Variante debido a que fue una propuesta cuyo fin fue minimizar problemas sociales que se presentaban a lo largo del tramo en cuestión. Tampoco se consideró la suma por el Expediente Técnico presentando por Cambio de Sección de Cunetas porque fue asumido por la empresa representada y se solicitó por ser más apropiada para su respectivo mantenimiento y limpieza.

Comentarios:

- La prestación adicional deviene de un Expediente Técnico con defectos, omisiones, errores e incompletos, que es de responsabilidad del quien lo elaboro. Tener presente el Art. 152 del Reglamento.
- Entonces debemos tener en cuenta si es una solicitud para hacer una mayor prestación o se trata de un requerimiento a la Entidad para que el Contratista cumpla con su prestación contractual.
- Es necesario tener cuidado con lo relacionado a estos temas, por cuanto se inician de supuestos que pueden ser validos o no y que puedan derivar en responsabilidad del Contratista.
- La necesidad de tramitar y aprobar una prestación adicional con la anticipación de 30 días a la ejecución, plazo de elaboración y plazo de aprobación, debe tomarse con pinzas, porque puede utilizarse como elemento para trasladar la responsabilidad de la Entidad al Contratista y los efectos que de este hecho se deriven.
- La aplicación de este artículo obliga al Contratista a través de su Residente a evaluar completamente el Expediente Técnico desde su concepción, sus consideraciones, sus sustentos, la compatibilidad de los documentos que la componen, y finalmente compararlo con lo existente previo replanteo de la obra.
- Por ello resulta recomendable registrar los asientos siguientes, evaluando finalmente su conveniencia, o adecuarse a la circunstancia que se presente:
 - Registrar que se trata de un defecto, omisiones, errores o por estar incompleto el expediente técnico. Ser preciso.
 - Registrar la fecha que se detecta y bajo qué circunstancias, el motivo del porque recién se detecta.
 - Dejar establecido porque no se puede cumplir con lo señalado en el quinto párrafo del Art. 207 en lo relacionado a los 30 días de anticipación. Ser claro y sustentarlo legalmente.
- Señalar en forma general en que consiste la prestación adicional.
- Registrar como esta prestación adicional afecta la ejecución de la obra, precisando las partidas contractuales afectadas y las subsiguientes. Esto es para no perder la

oportunidad de presentar una solicitud de ampliación de plazo. Ser claro, preciso y técnico.

- Registrar como afecta a la o a las Rutas Críticas, esto es para no perder la oportunidad de presentar una solicitud de ampliación de plazo.
- El Residente, en el cuaderno de obra, debe esbozar la prestación adicional y solicitar a la Supervisión confirme el esbozo y los parámetros para la elaboración del Expediente Técnico de la Prestación Adicional, aduciendo que no son proyectistas, con la finalidad de evitar devoluciones y posibles responsabilidades en el cumplimiento de plazos.
- El Contratista debe presentar el Expediente dentro del plazo establecido, si es menor mejor, y solicitar su aprobación. En el caso que la Supervisión lo devuelva, el Residente debe solicitar vía cuaderno de obra se señale las observaciones con las precisiones que requiere cada caso. Debiendo registrar en el cuaderno de obra estos hechos señalando que si bien es cierto la obligación del Contratista elaborar el Expediente Técnico de la Prestación Adicional, la responsabilidad de los defectos u omisiones y de la modificación es de la entidad tal como lo precisa el Art. 152 y 153 del Reglamento.

3.2.2. AMPLIACIONES DE PLAZO

Base Legal

Según el contrato de ejecución se especifica lo siguiente:

“Cláusula quinta”: PLAZOS Y PENALIDADES

5.1 Plazo de Ejecución de la Obra

LA CONTRATISTA se obliga a culminar la Obra en el plazo de Ciento Cincuenta (150) días calendario (en adelante el “Plazo de Ejecución de la Obra”), contados a partir del día siguiente en que se presenten la totalidad de los siguientes supuestos de manera concurrente:

- La entrega a LA CONTRATISTA del Adelanto Directo al que se refiere la subcláusula 7 de la cláusula sexta del Contrato.
- Que se designe a La Supervisión de la Obra.
- La entrega por LOS COMITENTES del Expediente Técnico de la Obra a EL CONTRATISTA.
- La entrega por LOS COMITENTES del terreno libre para ejecutar los trabajos programados para la Obra a EL CONTRATISTA

5.3 Prorroga de Plazos

5.3.1 Solo los hechos siguientes darán lugar a prorrogas del **Plazo de Ejecución de la Obra** señalado en el Cronograma de Entrega:

...

- Paralización de la Obra por razones de caso fortuito o fuerza mayor, conforme a lo señalado en la Cláusula Duodécima,.....

DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO

SUBCAPITULO VI

AMPLIACIONES DE PLAZO

Artículo N° 258.- Causales

De conformidad con el artículo 42° de la ley, el contratista podrá solicitar la ampliación de plazo pactado por las siguientes causales, siempre que modifiquen el calendario de avance de obra vigente:

- 1) Atrasos y/o paralizaciones por causas no atribuibles al contratista
- 2) Atrasos en el cumplimiento de sus prestaciones por causa atribuibles a la entidad
- 3) Caso fortuito o fuerza mayor debidamente comprobados.

Artículo 259°.- Procedimiento

Para que proceda una ampliación de plazo de conformidad con lo establecido en el artículo precedente, durante la ocurrencia de la causal, el contratista por intermedio de su residente, deberá anotar en el cuaderno de obra las circunstancias que a su criterio ameriten ampliación de plazo dentro de los quince (15) días siguientes de concluido el hecho invocado, el contratista o su representante legal solicitara, cuantificara y sustentara su solicitud de ampliación de plazo ante el inspector o supervisión, según corresponda, siempre que la demora haya afectado el calendario de avance vigente. **En caso de que el hecho invocado pudiera ser superior al plazo vigente de ejecución contractual, la solicitud se efectuara antes del vencimiento del mismo.**

Toda solicitud de ampliación de plazo debe efectuarse dentro del plazo vigente de ejecución

Artículo 260°.- Efectos de la modificación de plazo contractual

.....En caso que la ampliación de plazo sea generado por paralización de la Obra por causas no atribuibles al contratista, solo dará lugar al pago de mayores gastos generales debidamente acreditados.

Artículo 261°.- Calculo de Mayores Gastos Generales

En los contratos de obra a precios unitarios, el gasto general diario se calcula dividiendo los gastos generales directamente relacionados con el tiempo de ejecución de obra ofertado entre el número de días del plazo contractual...

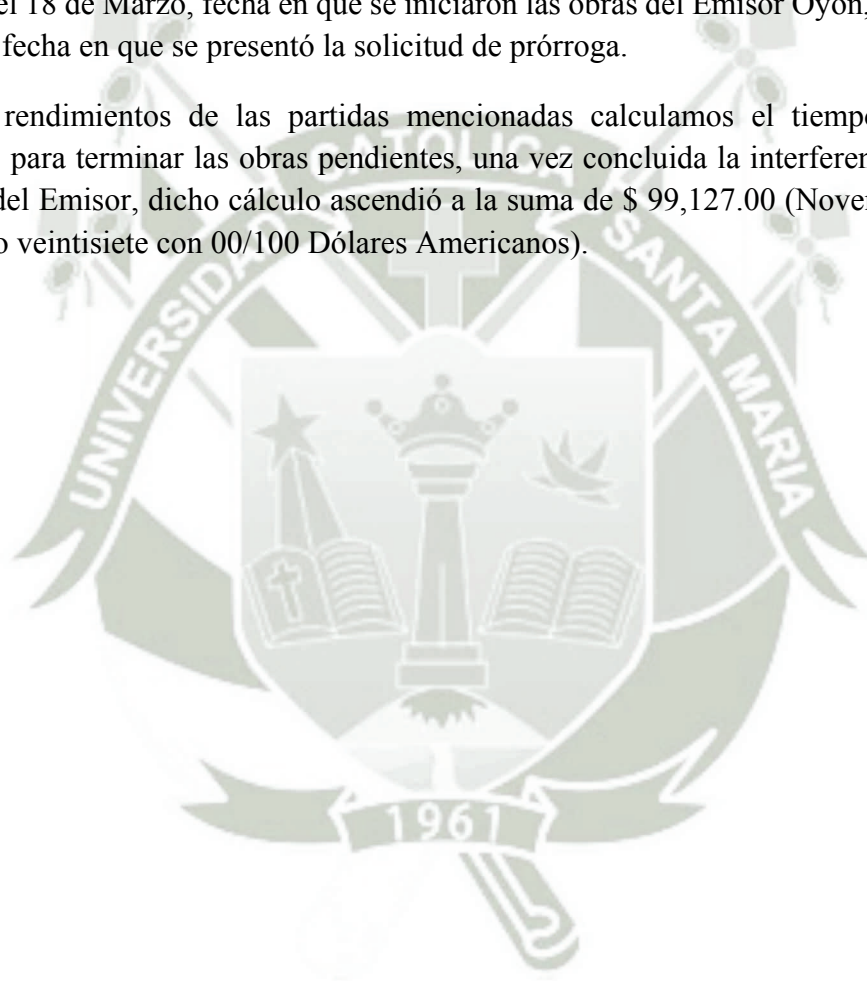
Descritos los aspectos legales, se describe a continuación la Ampliación de Plazo N° 01

Ampliación de Plazo N° 01 por Interferencia de Terceros

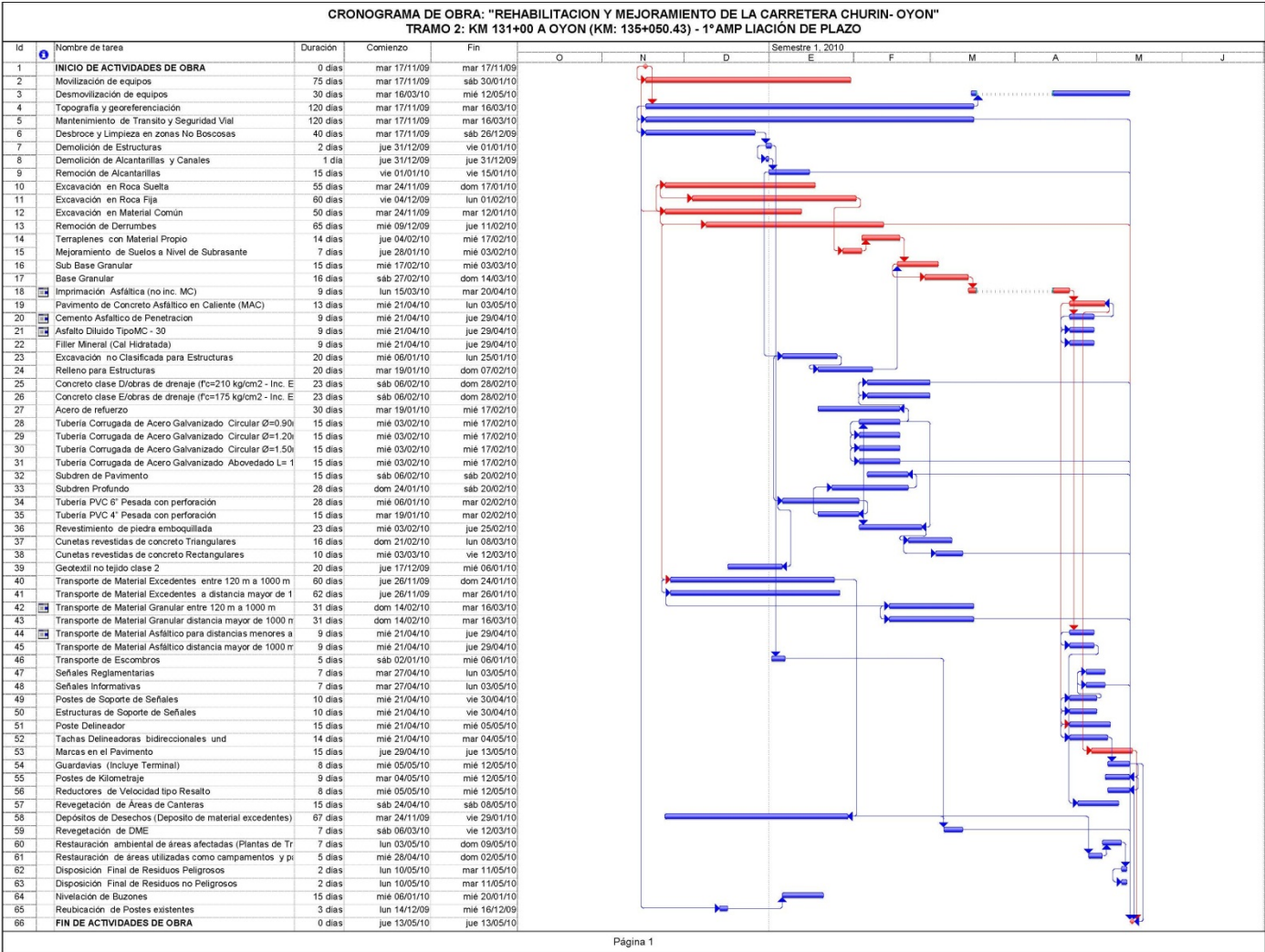
El día 17 de Marzo de 2010 se iniciaron los trabajos por REUBICACION Y MEJORAMIENTO DEL EMISOR A LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PROYECTADA DE TATAHUACA A LA LOCALIDAD DE OYON, los cuales se desarrollan en el tramo comprendido entre las progresivas 133+740 al 134+640, impidiendo la ejecución de los trabajos programados en dicho tramo entre los cuales figuran las Obras de Arte, Base, Sub-base, Imprimado, Mejoramiento de Suelos, etc. los cuales afectan la ruta crítica del CAO.

Por este motivo se solicitó la prórroga parcial de plazo, que constituyó una paralización de la obra por razones de caso fortuito o fuerza mayor, por **28 días calendario** contados a partir del 18 de Marzo, fecha en que se iniciaron las obras del Emisor Oyón, hasta el 15 de Abril, fecha en que se presentó la solicitud de prórroga.

Con los rendimientos de las partidas mencionadas calculamos el tiempo adicional necesario para terminar las obras pendientes, una vez concluida la interferencia con los trabajos del Emisor, dicho cálculo ascendió a la suma de \$ 99,127.00 (Noventa y nueve mil ciento veintisiete con 00/100 Dólares Americanos).



AMPLIACION DE PLAZO N° 01



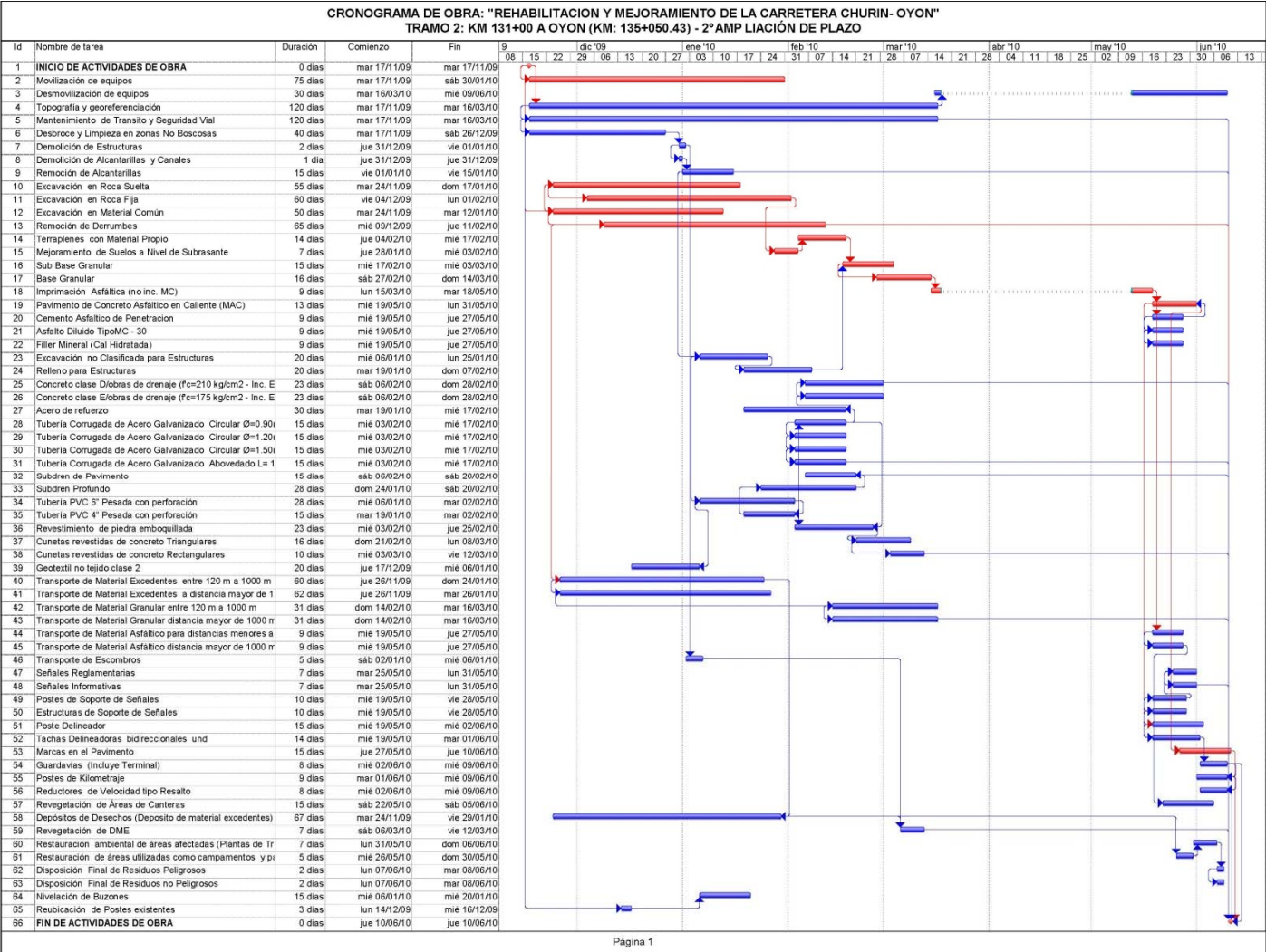
Ampliación de Plazo N° 02 por Interferencia de Terceros

El motivo de la solicitud de Ampliación de Plazo se da porque a la fecha 13 de Mayo, no existía la libre disponibilidad del terreno para continuar los trabajos por lo que se volvió a solicitar una ampliación por **25 días calendario** que vencería el 07 de Junio de 2010, para que se haga la entrega de terreno liberado para la culminación de los trabajos pendientes.

Las partidas que se vieron afectadas en el avance de la obra fueron: Imprimación Asfáltica (no inc. MC), Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente (MAC) y Marcas en el Pavimento.



AMPLIACION DE PLAZO N° 02



Ampliación de Plazo N° 03 por Interferencia de Terceros.

La Ampliación de Plazo N° 03 se da por el mismo motivo que la N° 01 y N° 02.

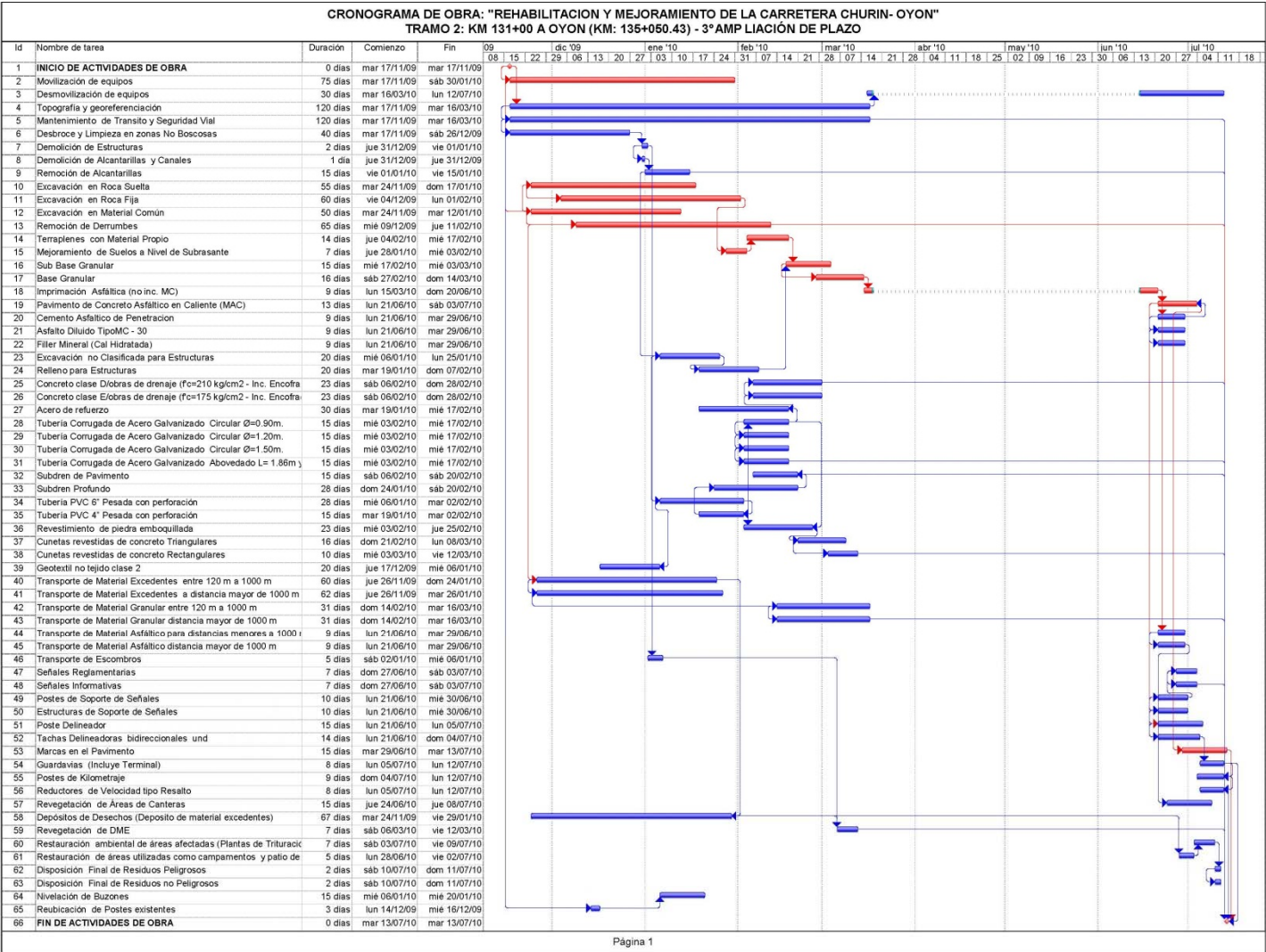
Con fecha 15 de Abril de 2010 se presenta el expediente N°01 de Ampliación de Plazo, en el cual se solicita 28 días adicionales contados a partir del 18 de Marzo, fecha en que se inician las obras del Emisor Oyón, hasta el 15 de Abril, fecha en que se presenta la solicitud de prórroga.

Hasta el día 07 de Junio, no existió la libre disponibilidad de terreno para continuar con los trabajos, se contabilizo **parcialmente 25 días** de Ampliación de Plazo, por esta causa.

Se solicitó entonces la Ampliación de Plazo N°03 por **10 días calendario** que vencería el 17 de Junio del 2010.



AMPLIACION DE PLAZO N° 03



Comentarios:

Para administrar adecuadamente un proyecto son tres los puntos básicos que tenemos que considerar:

- 1) Planeamiento.- Es determinar las acciones y responsabilidades para alcanzar los objetivos del proyecto, de forma previa a su aplicación real.
- 2) Programación.- Es el manejo del tiempo en las actividades para lograr el buen término del proyecto, en el plazo fijado con anticipación.
- 3) Control.- Es el monitoreo permanente de la buena ejecución de las actividades, midiendo las variaciones posibles en costo, plazo o alcance. Esto permite posteriormente ajustar y hacer las correcciones necesarias para cumplir con los objetivos del proyecto.

Hay que recordar que es probable esperar variaciones en el presupuesto o el tiempo de las actividades, pero no es admisible tolerar las variaciones en el alcance del proyecto, si no está debidamente justificado.

La información del avance del proyecto es requerida por clientes, la alta Dirección de la empresa o Institución, y otros grupos de interés (dependiendo de que el proyecto sea de uso privado o público).

Es importante cumplir con los objetivos planteados, ya que son asumidos como un pacto entre el proveedor o ejecutor del proyecto y su cliente.

Por lo mismo, es necesario emplear herramientas o técnicas de gestión que permitan determinar responsabilidades, tomando en cuenta la variedad o tamaño del proyecto, para reducir los sobrecostos administrativos, e identificar lo más pronto posible, los problemas para tomar decisiones rápidas y oportunas.

CAPITULO IV

APLICACIÓN GESTION INTEGRAL DE CARRETERA

4.1. GESTION DE PAVIMENTOS

4.1.1. INTRODUCCION

En el último tiempo, los países desarrollados se han dado cuenta de que una buena gestión de infraestructura es indispensable para el desarrollo tanto económico como social de las regiones, debido a esto su preocupación por dicha operación ha tomado gran importancia, se han desarrollado un sinnúmero de sistemas que tienen como objetivo optimizar los recursos para lograr que los caminos cumplan su función en un 100%. Los sistemas mencionados anteriormente requirieron del desarrollo continuo de tecnología para estudiar, analizar y comprender el comportamiento de todos los elementos de la infraestructura. Sin perjuicio de lo anterior, el elemento básico dentro de la infraestructura vial son los pavimentos, en torno a ellos se generan todos los elementos mencionados anteriormente (elementos complementarios). Esta importancia se debe a la funcionalidad que cumple el pavimento dentro de la operación de un camino, es este el que entrega la superficie requerida para el desplazamiento de los diferentes medios de transporte; del pavimento dependen la mayoría de los costos de usuario, así mismo es el pavimento el que requiere la mayor cantidad de recursos económicos y financieros tanto para su construcción como para su mantenimiento y por esto el desarrollo de tecnologías en la infraestructura vial tiene como un objetivo primordial el comportamiento del pavimento.

4.1.1.1. LA GESTIÓN DE PAVIMENTOS

Se considera normalmente que un sistema de gestión de pavimentos es el conjunto de operaciones que tienen como objetivo conservar por un periodo de tiempo las condiciones de seguridad, comodidad y capacidad estructural adecuadas para la circulación, soportando las condiciones y capacidad estructural adecuadas para la circulación, soportando las condiciones climáticas y de entorno de la zona en que se ubica la vía en cuestión. Todo lo anterior minimizando los costos monetarios, social y ecológico.

Antiguamente el estado del pavimento se apreciaba visualmente, las técnicas de esfuerzo eran primarias y limitadas (bacheo o tratamiento superficiales simples básicamente) y los problemas ecológicos solo eran tomados en cuenta de acuerdo a la conciencia de los ingenieros (que se sintieran más o menos comprometidos con la causa). En la actualidad la situación ha cambiado, el estado de la carretera se mide a través de una multitud de parámetros específicos, las posibilidades técnicas de reparación y conservación son múltiples y el tema ecológico ha cobrado una relevancia fundamental, de aquí que los sistemas de gestión de pavimentos hayan evolucionado en una medida similar.

La presente sección trata acerca de las necesidades de conservación de los pavimentos y algunos conceptos básicos de gestión de los mismos.

4.1.1.2. LOS PAVIMENTOS Y SU NECESIDAD DE CONSERVACIÓN

Los pavimentos tienen por propósito servir al tránsito en forma segura, confortable y eficiente, por tal motivo es importante realizar labores de conservación adecuadas y oportunas sobre ellos.

El concepto de conservación de pavimentos significa la acción de cuidar que su aptitud de servicio se prolongue durante el tiempo requerido, lo cual implica un esfuerzo de preocupación de los encargados y un desembolso de recursos importante por parte de la agencia responsable. Los caminos son vitales para la comunidad y afectan el bienestar económico y el desarrollo de la misma, por este motivo los administradores tienen la responsabilidad de dar al público el mejor servicio posible con los fondos disponibles (Hudson, 1987).

Los caminos son uno de los subsistemas del sistema global de transporte, a él se agrega el subsistema de vehículos que transitan por la vía, formando ambos lo que se conoce como el costo global del sistema de transporte. Dentro de dicha premisa se inserta la necesidad de construir caminos de buena calidad e intervenir en ellos cada vez que sea necesario, a fin de mantener las condiciones apropiadas para los usuarios. Mientras existe demanda de parte de ellos, es conveniente crear y seguir un esquema de conservación de la red que garantice lo siguiente:

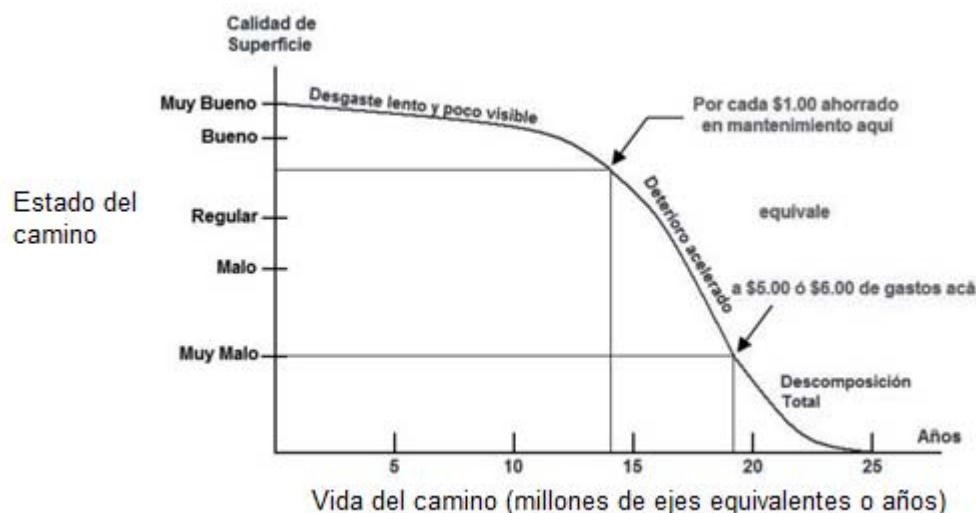
- Adecuada conservación de los caminos de la red a un costo apropiado
- Que la red vial sea mantenida siguiendo un programa a largo plazo
- Que se optimice el costo y beneficios del sistema, racionalizando el uso de recursos.
- Que existe un permanente control de los efectos sobre el medio ambiente
- Que se implemente un control de la efectividad de la conservación

En una sociedad intensamente motorizada, como la nuestra, la trascendencia que se debe otorgar a la conservación de carreteras es fundamental. El patrimonio vial del país se ha enriquecido considerablemente y sigue creciendo en una progresión importante, con ello se pone de manifiesto la necesidad de disponer de una completa información del estado de vías y estructuras, así como de un plan de acción de conservación que permita la prevención y corrección de deterioros oportunamente. Con este objetivo se utilizan los sistemas de gestión que sirven de herramienta para ayudar a la decisión, seleccionando las acciones más adecuadas, determinando su costo y fijando sus prioridades, dentro de las disponibilidades económicas de la entidad administradora, sea esta pública o privada.

Puesto que los pavimentos son diseñados para tener una duración determinada, la no realización de una mantención adecuada significara que el corto plazo el pavimento entregara un servicio menor al esperado. Esta situación incentiva la creación de la gestión de pavimentos.

Se entiende por gestión de pavimentos todas aquellas acciones de conservación que aplicadas en el tiempo mantienen un nivel de servicio adecuado, tanto en el aspecto

funcional como estructural. En la Figura se presenta un gráfico que representa la forma general en que se deterioran los pavimentos, en él se puede observar que los primeros años el deterioro es lento; sin embargo, existe un umbral en el cual el deterioro es acelerado, llegando rápidamente al término de la vida útil del camino.



Esquema de deterioro de un pavimento en el tiempo (Schiessler, 1992).

4.1.1.3. CONCEPTOS BÁSICOS ACERCA DE LA GESTIÓN DE PAVIMENTOS

El concepto de “gestión de pavimentos” ha evolucionado en forma acelerada en los últimos veinte años combinando todas las actividades para proveer y administrar pavimentos. Su objetivo básico es usar información segura y consistente para desarrollar criterios de decisión, otorgar alternativas realistas y contribuir a la eficiencia en la toma de las decisiones, para así conseguir un programa de acción económicamente óptimo y en el cual se provea una retroalimentación de las consecuencias de las decisiones tomadas, como medio de asegurar su efectividad (Haas, 1993). Se puede agregar que gente experimentada puede generar programas racionales pero para una red extensa se hace imprescindible organizar la información. En caso de no existir un programa de gestión, se cuenta solo con decisiones aproximadas producto de soluciones limitadas para la mantención, lo cual es de dudosa efectividad en las condiciones de restricción de presupuesto en que generalmente se trabaja.

La planificación de la gestión de pavimentos otorga beneficios, tales como:

- Recopila un conjunto de información, la cual puede ser compartida dentro de la organización, entre instituciones o el público en general.
- Logra los mejores beneficios con el dinero disponible.
- Puede dar a conocer las consecuencias de una u otra medida de conservación en base a experiencias similares anteriores.

4.1.2. ELABORACION Y CONTROL DE UN PLAN DE GESTION

4.1.2.1. INTRODUCCION

Las autoridades tienen como responsabilidad proveer a la sociedad un sistema de carreteras con pavimentos seguros y que brinden una buena calidad de servicio. Sin embargo, los fondos destinados para las carreteras son siempre inferiores a los requeridos para mantenerlas en un nivel ideal de servicio. Por ello, es importante la implementación de un sistema de gestión de pavimentos pues nos brinda herramientas analíticas útiles en la toma de decisiones para encontrar la óptima distribución de los escasos fondos destinados al mantenimiento y reconstrucción de pavimentos.

Los caminos del Perú pertenecientes a las redes viales nacionales, departamentales o vecinales independiente si el administrador es privado o estatal necesitan de la implementación de un SGP.

Los sistemas de gestión de pavimentos cubren todas las actividades relacionadas con los pavimentos como son: planificación, diseño, construcción, mantenimiento, rehabilitación, evaluación e investigación.

Los SGP se basan en una metodología sistemática que mejora la eficiencia, expande el alcance y asegura la consistencia de las decisiones tomadas dentro de la organización.

El método sistemático es una rama del conocimiento desarrollada para la planificación, diseño e implementación de nuevos sistemas y para estructurar el estado del conocimiento en un sistema o modelo en operación. Este método incorpora en el proceso de decisión, en forma lógica y sistemática, los factores técnicos, económicos sociales y políticos, basados en

Los elementos esenciales que conforman el método sistemático son: reconocimiento del problema, definición del problema, generación de alternativas, análisis, evaluación y optimización de la mejor alternativa, implementación, evaluación de performance y retroalimentación al sistema.

4.1.2.2. ESTRUCTURA DEL SISTEMA

La estructura del SGP se desarrolló en base a las recomendaciones del Instituto Panamericano de Carreteras y haciendo una compilación de Normas y Organismos que tienen a su cargo la construcción y desarrollo de la red vial de caminos.

- 1) Inventario.
- 2) Evaluación de estado.
- 3) Estrategias de mantenimiento.

4.1.2.2.1. INVENTARIO

En esta etapa se realizó una recolección y organización de datos para conocer la problemática existente y dar un diagnóstico técnico de la situación en que se encuentra la red vial en estudio. La información formará la base de datos del sistema.

Se deberá considerar los datos previos necesarios a fin de recopilar todos sus antecedentes constructivos, de mantenimiento, clasificación del tránsito, dividiendo tramos homogéneos en base al mayor número de coincidencias en las variables observadas.

Los pasos a seguir son:

- **Dividir la red en tramos homogéneos**, se considerará tramos distintos aquellos en los que existan variaciones sensibles en los datos de partida que puedan influir significativamente en el comportamiento del pavimento y en la solución que se vaya a adoptar. Se considerará tramos homogéneos aquellos que presenten comportamiento uniforme. En principio se puede considerar a los que sean iguales en: número de carriles por calzada, sección estructural del pavimento (naturaleza y espesor de las capas), categoría del tráfico. La consideración de tramos homogéneos inicial puede variar posterior a las auscultaciones con equipos de medida de deflexiones, sondeos, calicatas, tomas de muestras y ensayos de laboratorio, que se realiza posteriormente.

- **Selección de datos necesarios**, los datos del inventario deben permitirnos un nivel de análisis para la toma de decisión de intervención sobre los tramos homogéneos definidos. Para la red en estudio se considerará la recolección de los siguientes datos básicos:

Respecto de la calzada: Clasificación funcional y administrativa de la red, deformación longitudinal (rugosidad), deformación transversal (ahuellamiento y hundimientos), fisuración (fisuras y grietas), desprendimientos, deflexiones, sección estructural de pavimento (característica de los materiales y espesor de sus capas).

Respecto al entorno: Características geométricas (sección transversal y perfil longitudinal), características de la explanada, obras de arte, obras de drenaje, cruce de servicios, cruce de caminos, cruces de agua, señales de tránsito (verticales y horizontales), condiciones climáticas de la zona.

Respecto a las solicitudes del tráfico: Intensidad y composición del tráfico, fundamentalmente del pesado, incluyendo previsiones sobre su evolución a medio y largo plazo, partiendo, si existen, de datos estadísticos.

- **Recolectar y organizar la información existente**, debe realizarse en un archivo de fácil acceso, diseño lógico y en planillas claras.
- **Recolectar la información de campo**, desarrollar un sistema digital en base a los datos establecidos como necesarios. Crear con un software apropiado la estructura

de la misma, a fin de que se pueda valorar la información volcada. Se debe buscar que el sistema sea centralizado a fin de que no se dupliquen las informaciones en distintas unidades. Disponibilidad de un Sistema de Información Geográfica (GIS).

Los datos de inventario serán revelados de las siguientes formas:

- Fichas de relevamiento de campo.
- Evaluación de estado superficial de calzada.
- Evaluación de estado estructural de calzada.

Se tendrá en cuenta:

- Evaluación de estado superficial.
- Evaluación de capacidad estructural.
- Evaluación de tránsito.
- Señalización y seguridad vial.
- Obras de arte y drenaje.
- Bermas y derecho de vía.
- Intersecciones.

La información obtenida tiene aplicación en la determinación de tramos homogéneos por clase de daño o estado general de daño, elección de la estrategia de rehabilitación para la recuperación del pavimento y determinación de cantidades de obra para el proyecto

Generalmente, un daño está relacionado con unas causas propias o particulares que comúnmente tienen soluciones generales aceptadas por la práctica constructiva, lo cual hace que los costos de reparación sean económicos. Sin embargo, siempre se debe contar con la información geotécnica y deflectométrica complementaria para establecer de forma clara y precisa el origen o causas de los daños.

4.1.2.2.1.1. EVALUACION SUPERFICIAL

La evaluación del estado del pavimento consiste en el relevamiento de las fallas más significativas que afectan al mismo. Estas son:

- Deformación longitudinal (rugosidad).
- Deformación transversal (ahuellamiento y hundimientos).
- Fisuración (fisuras y grietas).
- Desprendimientos – desintegración superficial (peladuras, baches, desmoronamientos, rotura de bordes, parches).

Este relevamiento se procesa de modo de llegar a un índice indicativo del estado de dicho pavimento a la fecha de evaluación; a este índice se lo denomina índice de Estado. El mismo responde a la expresión:

$$IE = 10 \times e^{-\sum a_i x_i D_i}$$

Dónde:

- IE = Índice de Estado
- $e = 2.718$ (base de los logaritmos neperianos)
- a_i = coeficientes de peso, que dependen del tipo de la capa de rodamiento del pavimento evaluado, según sea flexible con capa de rodamiento de concreto asfáltico, flexible con tratamiento bituminoso superficial, o rígido, adoptan valores comprendidos entre 0.04 y 0.08.
- D_i = Coeficientes que valorizan el grado de falla, adoptan valores comprendidos entre 0 y 10, correspondiendo los mayores valores a las situación más desfavorables.

El índice de Estado (IE), tal como se ha visto, combina en su fórmula la evaluación de cuatro tipos de fallas. Por esta razón el IE puede utilizarse ya sea como elemento de juicio para la evaluación general de un pavimento dado, o bien para detectar la conveniencia y el grado de urgencia de profundizar el análisis, determinando la obra necesaria correspondiente.

De acuerdo con esta expresión el IE alcanza valores comprendidos aproximadamente entre 1 y 10, correspondiendo los mayores valores a los mejores estados del pavimento.

Se define que un valor de IE entre 10 y 7 indica un estado bueno del pavimento, un valor entre 7 y 5 un estado regular, para el cual sería conveniente realizar un estudio para determinar la conveniencia de encarar oportunamente las fallas con tareas de mantenimiento y/o la próxima construcción de un refuerzo o de una mejora, de modo de evitar su rápida destrucción, mientras que con un valor del orden de 5 o menos, estaríamos ante el caso de un pavimento sumamente fallado que requiere atención de forma urgente.

Para el caso de pavimentos flexibles con capa de rodamiento de concreto asfáltico, el índice de estado superficial responde a la siguiente expresión:

Capa de rodadura de concreto asfáltico:

$$I.E = 10 \times e^{-(0.04D_1 + 0.05 D_2 + 0.07 D_3 + 0.04 D_4)}$$

Dónde:

- D_1 = deformación longitudinal
- D_2 = deformación transversal
- D_3 = fisuración
- D_4 = desprendimientos

Coefficiente D1: Deformación longitudinal

La determinación del coeficiente D_1 se efectúa mediante la aplicación de un rugosímetro analizador de perfil longitudinal, equipo concebido para el registro de las deformaciones longitudinales de la calzada.

Este equipo consiste básicamente en una rueda de ensayo que se encuentra montada dentro de un bastidor rectangular mediante dispositivos de suspensión y amortiguación adecuados. Al ser remolcado el conjunto a lo largo del camino, la rueda de ensayo oscila verticalmente con respecto al bastidor horizontal, en proporción a las deformaciones de la calzada, lo cual es medido y registrado en el aparato.

A la información registrada por el rugosímetro se le da salida bajo la forma final de un número de uniformidad del perfil longitudinal. Este número indica el total del movimiento vertical descendente efectuado por la rueda de ensayo, en metros por kilómetro de camino.

Con la rugosidad medida se define el coeficiente D1 en base a la siguiente tabla:

Rugosidad (m/km)	Coeficiente D1 correspondiente
0 – 1.1	0
1.2 – 1.4	1
1.5 – 1.7	2
1.8 – 2.0	3
2.1 – 2.3	4
2.4 – 2.7	5
2.8 – 3.3	6
3.4 – 3.9	7
4.0 – 4.5	8
4.6 – 5.0	9
Mayor de 5.0	10

Fuente: Vialidad Nacional Argentina, 1981



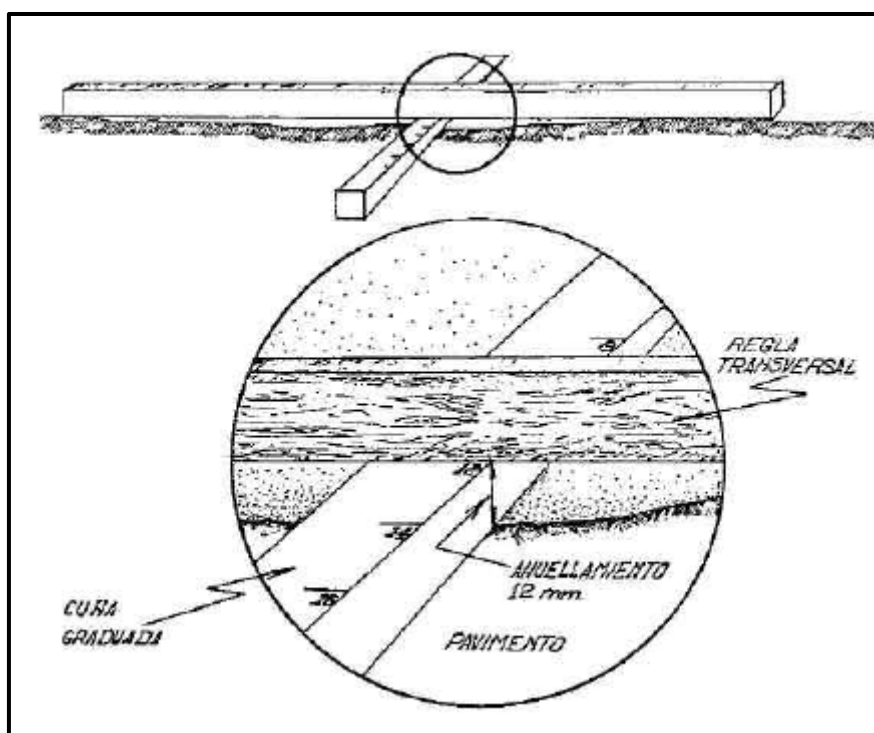
Rugosímetro efectuando tareas de medición

Coefficiente D2: Deformación transversal

Para determinación del coeficiente D2 es necesario medir la profundidad de la deformación transversal, sea esta de ahuellamiento o hundimiento.

Para hacer expeditiva esta operación se ha previsto el uso de una simple regla transversal de 1.20 m. De longitud, que por medio de una cuña graduada permite medir esta deformación.

A los efectos de la medición, se dispone la regla transversalmente al eje del camino, apoyada sobre los puntos más altos de la deformación, y, en estas condiciones se introduce la cuña graduada hasta alcanzar el punto más bajo de la deformada. En la figura, se ilustra el procedimiento de medición.



Fuente: Vialidad Nacional Argentina. 1981

Efectuada la misma, se determina el valor del coeficiente D2, correspondiente, con la siguiente tabla:

Profundidad de deformación medida en mm.	Coeficiente D2 correspondiente
0 – 5	0
6 – 9	1
10 – 12	2
13 – 16	3
17 – 20	4
21 – 25	5
26 – 30	6
31 – 35	7
36 – 40	8
41 – 45	9
46 y mas	10

Fuente: Vialidad Nacional Argentina, 1981

Coeficiente D3: Fisuración


Para la determinación del coeficiente D3, el procedimiento a utilizar consiste en efectuar un relevamiento visual, comparando la clase de fisuramiento existente en el tramo evaluado con el catálogo de fotografías tipo desarrollado.


En este catálogo se indican valores absolutos 2, 4, 6, 8 y 10 del coeficiente D3 equivalentes a grados de fisuración característicos, reflejados en las fotografías. El operador deberá identificar el grado de fisuración observado en la sección, con alguno de los patrones exhibidos en las fotos, pudiendo efectuar interpolaciones en los casos que así lo requieran.

Identificada la fotografía del caso, queda inequívocamente determinado el correspondiente valor de coeficiente D3.

FOTOGRAFIA TIPO	
DESCRIPCIÓN	FISURA FORMADA EN UNA SOLA LINEA GENERALMENTE LONGITUDINAL Y AISLADA CON TENDENCIA A RAMIFICARSE.
COEFICIENTE D3 CORRESPONDIENTE	2

FOTOGRAFIA TIPO	
DESCRIPCIÓN	FISURA RAMIFICADA CON TENDENCIA A FORMAR UNA MALLA GENERALIZADA EN SECTORES DE PAVIMENTO.
COEFICIENTE D3 CORRESPONDIENTE	4

FOTOGRAFIA TIPO	
DESCRIPCIÓN	FISURA EN FORMA DE MALLA QUE ABARCA UNA SUPERFICIE MAS AMPLIA DE PAVIMENTO Y CON TENDENCIA A FORMAR LA PIEL DE COCODRILO.
COEFICIENTE D3 CORRESPONDIENTE	6

FOTOGRAFIA TIPO	
DESCRIPCIÓN	FISURA GENERALIZADA EN FORMA DE MALLA CERRADA, DE RETICULADO MAS CHICO, FORMANDO LA LLAMADA "PIEL DE COCODRILO" DESPRENDIMIENTO DE MATERIAL EN CORRESPONDENCIA CON ALGUNAS FISURAS.
COEFICIENTE D3 CORRESPONDIENTE	8

FOTOGRAFIA TIPO	
DESCRIPCIÓN	FISURA TOTALMENTE GENERALIZADA CON DESPRENDIMIENTO DE PANES DE MATERIAL Y FORMACIÓN DE BACHE.
COEFICIENTE D3 CORRESPONDIENTE	10

Coeficiente D4: Desprendimiento

La determinación del coeficiente D4, se efectúa estimando el porcentaje de superficie de camino afectado por el desprendimiento de agregado grueso en zonas localizadas de distintos tamaños.

Se define bache a la cavidad producida en el pavimento de forma irregular y profundidad mayor a 2.5 cm.

La cuantificación de estas fallas se realiza dependiendo de la capa de rodadura según tablas desarrolladas.

% Peladuras Superficiales	% Baches Descubiertos	Coeficiente D4 correspondiente
1 – 9	-	1
10 – 29	-	2
30 – 49	-	3
50 – 69	0.1 – 0.3	4
70 – 89	0.4 – 0.6	5
90 – 100	0.7 – 1.0	6
	1.1 – 1.3	7
	1.4 – 1.6	8
	1.7 – 2.0	9
	Mayor de 2.0	10

Fuente: Vialidad Nacional Argentina, 1981

Por último y con el objeto de contar con un elemento de análisis más de las condiciones de transitabilidad del pavimento, se ha estimado conveniente incluir el INDICE DE SERVICIABILIDAD PRESENTE (I.S.P.)

Este tipo de índice está orientado mundialmente a mensurar el confort que brinda el camino al usuario. Se han desarrollado originalmente para su determinación, fórmulas matemáticas que combinan distintos parámetros de deterioro.

$$ISP = 5.03 - (1.91 \times \log(1 + 2.47 \times Rug^2)) + \frac{Ah^2}{480} + \frac{D4^2}{71}$$

Dónde:

- ISP = Índice de Serviciabilidad Presente.
- Rug = rugosidad en m/km.
- Ah = ahuellamiento en mm.
- D4 = nota que califica desprendimientos del pavimento.

Escala de opinión del usuario:

Índice de Serviciabilidad (ISP)	Calificación
5-4	Muy buena
4-3	Buena
3-2	Regular
2-1	Mala
1-0	Muy Mala

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures, 1993

TECNICA OPERATIVA DE LA EVALUACION DE ESTADO DEL PAVIMENTO

- 1) La evaluación de estado se realiza sobre toda la red pavimentada. Con el objeto de organizar la tarea se divide cada ruta a estudiar en tramos del orden de los 30 km., tratando que los mismos presenten mayor homogeneidad posible:
 - a. Estructural: en conocimiento de la longitud de obra originalmente construida.
 - b. Trazado: sin cambio de topografía.
 - c. Transito: sin variación importantes de Índice Medio Diario de vehículos pesados (IMDp).

El comienzo y fin de estos tramos estarán limitados en sus extremos por eventos bien definidos, tales como: cruce de rutas nacionales y provinciales, accesos a localidades, puentes, cruce de ferrocarril o hitos kilométricos (en casos muy extremos, donde no hay posibilidad de otro evento), etc.

- 2) La tarea comienza en la progresiva 0.00 de cada uno de estos tramos en coincidencia con el evento origen. Esta progresiva parcial finaliza con el evento fin de tramo. Con el objeto de una fácil ubicación dentro del tramo, que permita un mejor seguimiento de la tarea, se han incorporado eventos singulares intermedios, separados aproximadamente en no más de 10 km. (ver planilla).
- 3) La longitud total de cada tramo se subdividirá en secciones de 2 km., determinándose para cada una de ellas en campaña, los ítems que figuran en la planilla en la forma que más abajo se detalla.
- 4) A los efectos de realizar la tarea, se recorrerá, el tramo a una velocidad de no más de 30 km/h. Efectuándose detenciones cada 2km. A fin de efectuar las correspondientes mediciones y observaciones.

Sera conveniente para un mejor seguimiento de la evolución de la falla, dejar una referencia en el lugar de la detención (marca de pintura).

- 5) Para cada sección de 2 km., se adoptara, a fin de definir los respectivos coeficientes D2 y D3, los valores más desfavorables de ahuellamiento y fisuración

que se detecten en una longitud de aproximadamente 20 m. de camino en el lugar de detención. Siempre y cuando dichos valores no representen una situación aislada y singular.

Estas situaciones aisladas, cuya situación difiere notablemente del resto de la selección, se registrarán en un espacio destinado a observaciones. La idea general del tal procedimiento consiste en que la medición efectuada en la sección de 20 m. de camino sea aproximadamente representativa de los 2 km. de la sección recorrida.

- 6) Si durante el recorrido de las secciones se visualizan fallas marcadamente diferentes y de mayor grado a las observadas en las zonas de los 20 m. a analizar, repitiéndose estas circunstancias en por lo menos 2 secciones consecutivas, se deberá en la sección siguiente, de aparecer nuevamente este tipo de falla, efectuar allí las mediciones y observaciones correspondientes. Las mismas servirán para caracterizar el estado de esta última sección, independientemente de que en la zona de detención prevista en los 2 km. se verifique o no su presencia, salvo opinión en contrario del evaluador, por considerarlo caso aislado.
- 7) El vehículo que se utilice deberá estar equipado a los efectos de la edición de longitudes, con un odómetro de lectura de 10 m. En caso de no contar con este equipamiento, se tomaran las medidas tendientes a calibrar el odómetro de la movilidad. El odómetro a utilizar será calibrado periódicamente en una pista de 5 km. de longitud con marcaciones cada 0.5 km., medida especialmente a este efecto de la cinta métrica.
- 8) A fin de registrar la información de campaña, se utilizara una planilla similar a la adjunta.

Evaluación del Estado				Distrito:				Provincia:				Nombre del camino:											
				Categoría:				Código de ruta:				Tramo desde:		Hasta:									
				Tipo de superficie de rodadura:				Ancho de calzada:				Evaluador:											
Progresivas		Elementos de ubicación																					
		Distancia al origen																					
				2		4		6		8		10		12		14		16		18		20	
Deformación Longitudinal		D1	m/km																				
Deformación transversal	Ahuellamiento	D2	mm																				
	Hundimiento																						
Fisuración		D3	%																				
Desplazamiento	Peladura	D4	%																				
	Bache																						
Índice de Estado (IE)																							
Índice de serviciabilidad presente (PSI)																							
Deflexión característica		0.01 mm																					
Radio de curvatura		r																					
Bacheo		%																					
Coeficiente de fricción		μ																					
Estado de bermas																							
Estado de bordes de calzada																							
Estado de drenaje																							
Carril más deteriorado																							
Exudación																							

Tabla: Planilla de evaluación superficial
Fuente: Vialidad Nacional Argentina, 1981.

4.1.2.2.1.2. EVALUACION DE CAPACIDAD ESTRUCTURAL

Esta evaluación solo se hará en vías pavimentadas, midiendo la deflexión patrón normalizado que se obtenga con la viga Benkelman, según el método de recuperación elástica de la superficie del pavimento en las condiciones siguientes:

- Eje de 128 kN (13 t).
- Temperatura en la superficie del pavimento de 20 °C.
- Valor mínimo del módulo de deformación de la calzada (por cambio de humedad).

CORRECCION POR HUMEDAD DE LA CALZADA

En principio, y siempre que sea posible, las medidas de las deflexiones **deben realizarse en épocas de máxima humedad de la calzada**, que serán función de la climatología de la zona y del tipo de sección estructural del pavimento. En caso contrario, deberá aplicarse un coeficiente de corrección C_h .

Se consideran además dos tipos de condiciones de drenaje:

- Buenas condiciones de drenaje.
- Malas condiciones de drenaje.

A estos tipos de explanada y drenaje les corresponderán los coeficientes correctores C_h de la deflexión característica, según la época del año en la que se realice la medida, de acuerdo con lo indicado en la tabla:

Coeficientes correctores de la deflexión por humedad del afirmado

TIPO DE EXPLANADA Y DRENAJE A 1	COEFICIENTE C_h		
	PERIODO HUMEDO	PERIODO INTERMEDIO	PERIODO SECO
A 1	1	1.15	1.30
A 2, B 2	1	1.25	1.45 (*)
B 2	1	1.30 (*)	1.60 (*)

Fuente: PG 4, 2002

(*) Valores orientativos en caso de no disponer de información

Se considerara periodo húmedo, periodo intermedio o periodo seco, mediante comparación con los valores de la tabla:

Zonas con nivel de precipitación anual semejante para la estimación de los periodos húmedo, intermedio y seco

ZONA	PRECIPITACION EN EL MES DE REFERENCIA (mm)		
	PERIODO HUMEDO	PERIODO INTERMEDIO	PERIODO SECO
1	>10	0-10	0
2	>20	5-20	<5
3	>50	10-50	<10

Fuente: PG 4, 2002

CORRECCION POR TEMPERATURA DEL PAVIMENTO

En cualquier caso, la temperatura de la superficie del pavimento debe estar entre los siguientes límites:

- De 5 °C a 30 °C, si el pavimento tiene 10 cm o más.
- De 5 °C a 40 °C, si el pavimento tiene menos de 10 cm.

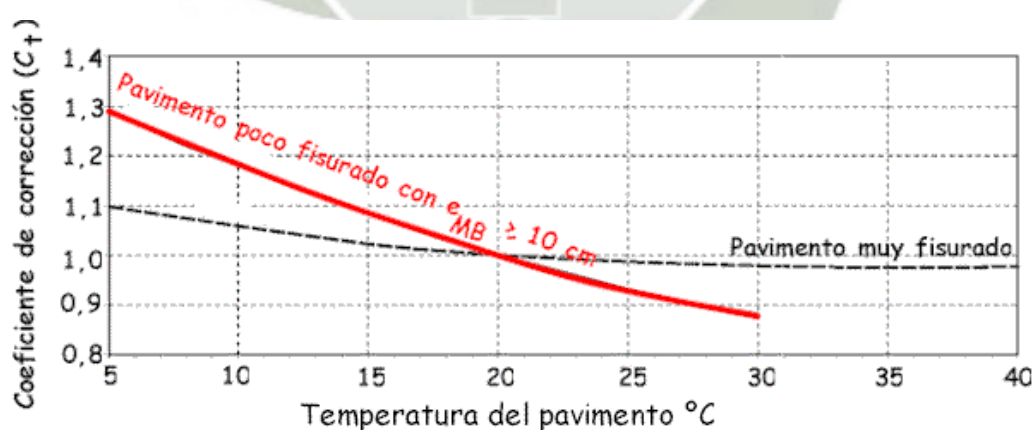
Como la deflexión patrón se refiere a una temperatura del pavimento igual a 20 °C, cuando se tomen medidas a temperaturas distintas se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Si el espesor existente es menos a 10 cm. Entonces $C_t=1$
- Si es espesor es mayor a 10 cm, el C_t se evalúa de acuerdo a la tabla, en función del estado de sus fisuras y de la temperatura del pavimento en grados Celsius.

Coefficiente corrector de la temperatura

Pavimentos poco fisurados y espesor > 10 cm	Pavimentos muy fisurados	Pavimentos con espesor < 10 cm., o pavimentos fisurados
$C_t=200/(3.t+140)$	$C_t=(2.t+160)/(3.t+140)$	$C_t=1$

Fuente: PG 4, 2002



Fuente: PG 4, 2002

Se define como deflexión de cálculo de cada tramo homogéneo (D_{kc}) a la deflexión característica (d_k) corregida por los correspondientes coeficientes por humedad de la calzada (C_k) y por temperatura del pavimento (C_t)

$$D_c = C_h \cdot C_t \cdot d_K$$

4.1.2.2.1.3. EVALUACION DEL TRANSITO EN VIAS PAVIMENTADAS

La evaluación del tránsito se realiza de acuerdo a la precisión, disponibilidad de recursos y tiempo requerido. Para una red vial similar a la del estudio son suficientes los conteos esporádicos afinados por los factores de corrección dados el MTC en estaciones de conteo continuo.

Siendo las cargas no relevantes si su intensidad no sobrepasa un determinado valor. No se consideraran vehículos livianos, autos y camionetas, y solo serán determinantes en el diseño los vehículos pesados.

El criterio de calificación de tránsito – con fines de evaluación estructural – adoptado es el indicado en el PG 4. Por ello, el tránsito se calculó en función de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp).

4.1.2.2.1.3.1. JUSTIFICACION DE CONTEOS ESPORADICOS

El IMD no se obtiene de forma inmediata como el ancho de calzada, pendientes, velocidades de circulación. En este parámetro se promedian volúmenes generados en gran parte por actividades no constantes –o que incluso se realizan intermitentemente- como son: el estudio, trabajo, vacaciones, esparcimiento, etc. Por esto el tránsito debe ser considerado como un factor dinámico, siendo solamente su valor preciso para el periodo de duración de sus mediciones. Sin embargo, debido a que sus variaciones son generalmente rítmicas y repetitivas, es importante tener un conocimiento de sus características.

Por ello, la pregunta que debemos hacernos es si es necesario realizar conteos continuos todo el año calendario.

La respuesta afirmativa sería en casos de estudios de tránsito, transporte o logística de gran envergadura. Pero en tareas operativas en que debemos dar soluciones inmediatas con implicancias en el largo plazo y con limitación de recursos (equipamiento, personal, tiempo y dinero) la respuesta sería negativa.

4.1.2.2.1.3.2. METODOLOGIA DE CONTEO ESPORADICO

- a) Identificar tramos homogéneos.
- b) Conteos esporádicos de tránsito por un periodo de 3 días (un sábado, un domingo y un día semana) en estaciones previamente seleccionadas. De acuerdo a la metodología de conteo vehicular propuesta e indicada más adelante.

- c) Calcular el IMDSp (Índice Medio Diario semanal por tránsito pesado) de acuerdo a la expresión:

$$\text{IMDSp} = 1/7 (5\text{TDH} + \text{TDS} + \text{TDD})$$

Siendo:

- TDH = Tránsito pesado medido en el día hábil (viernes o lunes)
- TDS = Tránsito pesado medido durante el día sábado
- TDD = Tránsito pesado medido durante el día domingo.

- d) Realizar las correcciones de tránsito con los factores de la estación de conteo continuo más cercana propuestas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

$$\text{IMDp} = \text{IMDSp} \cdot f_{em}$$

Dónde:

- f_{em} = Factor de corrección estacional correspondiente al mes m en que se realizó el conteo.

- e) Clasificar en las categorías indicada en la tabla de acuerdo al tránsito pesado (IMDp).

CATEGORIAS DE TRAFICO PESADO	IMDp (Vehículos pesados/día)
T00	$\text{IMDp} > 4.000$
T0	$2.000 < \text{IMDp} < 4.000$
T1	$800 < \text{IMDp} < 2.000$
T2	$200 < \text{IMDp} < 800$
T3	$50 < \text{IMDp} < 200$
T4	$\text{IMDp} < 50$

Tabla: Categoría de tráfico pesado
Fuente: PG 4, 2002

- f) Las categorías T3 y T4, podrán subdividirse a su vez en dos subcategorías cada una de ellas, según lo indicado en la tabla.

SUBCATEGORIAS DE TRAFICO PESADO	IMDp (Vehículos pesados/día)
T31	$100 < \text{IMDp} < 200$
T32	$50 < \text{IMDp} < 100$
T41	$25 < \text{IMDp} < 50$
T42	$\text{IMDp} < 25$

Tabla: Subcategoría de tráfico pesado

Fuente: PG 4, 2002

4.1.2.2.1.3.3. METODOLOGIA PARA CONTEO VEHICULAR

El censo tipo manual esporádico se realiza en tres días: un sábado, un domingo y un día de semana (viernes o lunes). La planilla para el conteo de transito propuesta contiene datos como: fecha, estación código de estación, ubicación, sentido de tránsito y nombre de operador; asimismo, una cuadrícula en donde se distingue las categorías y periodos de tiempo.

La planilla para conteo vehicular propuesta por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (MTC) distingue 10 categorías en donde se incluyen 20 tipos de vehículos los que están estimados de acuerdo a su número de ejes y a las distancias entre estos. Sin embargo, a criterio del LEMaC, para censos manuales se puede reducir a 5 categorías para mayor facilidad de reconocimientos por parte del operador y tomando luego las consideraciones que resulten en tal sentido.

En el trabajo se muestran las cinco categorías para el conteo manual recomendadas y el formato para el conteo vehicular.

INDIV – LEMaC VIA:	CENSO DE TRAFICO SECCION NORMAL DEL CAMINO		
		CENSO N°	HOJA N°
		ID OPERADOR:	
DIA DE LA SEMANA	DIA/MES/AÑO	TRAFICO RELEVADO:	

CAT.	DESCRIP.	DE	DE	DE	DE
		A	A	A	A
I	AUTO CAMIONETA COMBI				
II	CAMION 2 EJES MAQ. AGRICOLA MAQ. VIAL				
III	CAMION 3 EJES				
IV	CAMION 4 EJES O MAS				
V	BUS				

TABLA. Planillas LEMaC para el conteo y clasificación manual de transito

4.1.2.2.1.4. SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL

El relevamiento de las señales verticales se hace con la ayuda de la cartilla de señales adjunta a la planilla de relevamiento de campo. Distinguiéndose tres clases de señales de tránsito:

- a) Señales Reglamentarias (R)
- b) Señales Preventivas (P)
- c) Señales Informáticas (I)

4.1.2.2.1.5. OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

En planilla de relevamiento de campo se tienen en cuenta las siguientes obras de arte: puentes, pontones, alcantarillas, badenes y muro de contención; mientras en obras de drenaje consideradas son: Cunetas y Zanjas de coronación.

4.1.2.2.1.6. BERMAS Y DERECHO DE VIA

Se anota en la plantilla el ancho de las bermas en cada lado y el ancho del derecho de vía medido desde el eje del camino. También será importante señalar si este ancho de derecho de vía se encuentra cercado o no. Recomendándose que en observación se anote si en el tramo en estudio se encontró animales sueltos.

4.1.2.2.1.7. INTERSECCIONES

En planilla de relevamiento se anota las intersecciones con otros caminos indicando la progresiva para su ubicación; y de no ser la ortogonal, se debe también hacer un bosquejo de esta.

PLANILLA DE RELEVAMIENTO DE CARACTERISTICAS BASICAS DE LA CALZADA Y SU ENTORNO
LUGAR DE ESTUDIO: OYÓN – OYÓN - LIMA

CATEGORIA DE LA RED: CAMINO AFIRMADO - RED VIAL NACIONAL

CODIGO DE RUTA: RUTA N° PE-018

PLANILLA N°: 01

FECHA:
ID DE OPERADOR: MIGUEL BOCANGEL

DATOS DE PLATAFORMA
Progresivas
Desde 131+000 **hasta** 135+050.43

Longitudinal 4,892.12 KM. (incluye Acceso Oyón) **ancho** 4.5 METROS

Tipo de superficie de rodadura: AFIRMADO

Obras de arte

Núm.	Progresiva	tipo de obra	tipo de material	longitud	ancho	E. estructura	E. limpieza
1	1.8 por km.	alcantarillas	mampostería	3 - 4.5 m.	1.00	En mal estado	
2							
3							
4							
5							

DATOS ZONAS LATERALES
Cuneta

Núm.	Lado	Prog. Inicial	Prog. Final	Longitud	tipo	E. estructura	E. limpieza
1	izquierda	131+000	135,873.65	3,873.65		deficiente	no
2							
3							
4							

Zanjas de coronación

Núm.	Lado	Prog. Inicial	Prog. Final	Longitud	tipo	estado
1						
2						
3						

Vegetación y pasto						
Núm.	Lado	Prog. Inicial	Prog. Final	tipo	altura prom.	
1	Derecho	134+017.40	134+922.59	áreas de cultivo	1.60 m.	
2						
3						
4						

Cruce de agua			
Núm.	Progresiva	Longitud	Observación
1	132+930	4.50	Colapso de aguas servidas, flujo evacuado por cuneta Lateral.
2			
3			
4			

Señalización vertical					
Núm.	Lado	progresiva	código señal	estado	observación
1					
2					
3					
4					

Señalización horizontal						
Existe	<input type="checkbox"/>	No existe		<input checked="" type="checkbox"/>		
	Prog. Inicial	Prog. Final	Longitud	Estado	observación	

Berma y derecho de vía							
Núm.	Lado	Prog. Inicia	Prog. Final	Longitud	Ancho berma	Derecho vía Cerco	obs.

Cruce con camino existente			
Núm.	Lado	progresiva	observación
01	Derecho	134+922.59	sector suburbano

Tabla: Planilla de Relevamiento de Características básicas de calzada y su entorno

4.1.2.2.2. EVALUACION DE ESTADO

De acuerdo a los resultados de evaluación superficial:

I.E	Observado	Medida a realizar
08-10	Muy bueno	Sellado
06-08	Bueno – regular	Renovación completa de superficie
05-06	Regular	Posible implementación de refuerzo
<5	Malo	Rehabilitación estructural

Las rehabilitaciones superficiales tienen por objeto restaurar o mejorar las características superficiales del pavimento. Una rehabilitación superficial de un tramo de carretera se justifica si se produce alguno de los supuestos siguientes:

- Cuando no es necesario una rehabilitación estructural pero el estado superficial del pavimento presente deficiencias que afectan a la seguridad de la circulación, a la comodidad del usuario o a la durabilidad del pavimento. Siendo las deficiencias superficiales del pavimento las siguientes: Pavimento deslizante por pulimento o por falta de macrotextura; Pavimento deformado longitudinal o transversalmente, con una regularidad superficial inadecuada; y Pavimento fisurado, descascarado o en proceso de desintegración superficial.
- Por razones de conservación preventiva, en ciertos casos convendrá aplicar el criterio anterior en tramos o grupos de tramos de longitud mayor, en los que no sea estrictamente necesario la rehabilitación (estructural o superficial), pero se prevea que lo vaya a ser a corto plazo.

Las rehabilitaciones estructurales se realizarán de acuerdo a los resultados de las deflexiones y del tránsito, distinguiéndose tres zonas:

Zona de **actuación preventiva**, aquella en donde las deflexiones aun no ameritan intervención estructural pero podría adelantarse una intervención para prolongar la vida del pavimento.

Zona de **rehabilitación**, se recomienda aumentar el espesor de capa asfáltica en los espesores indicados en tabla para los tránsitos T3 y T4 se podrá optimizar el aumento de espesor de asfalto de acuerdo a las subcategorías T31, T32, T41 y T42 conforme se indica en la tabla.

Zona de **reconstrucción**: aquella en donde se ha perdido la capacidad de soporte del paquete estructural. En estos casos es necesario realizar un estudio especial para conocer los motivos del deterioro antes de proponer una solución. Para caminos pavimentados con un IMD inferior a 350 veh/día el MTC de Perú ha desarrollado un manual de diseño que en función del tránsito y características de la subrasante se puede realizar un diseño simplificado del mismo.

Deflexiones de Calculo (dc) (10^{-2} mm)	T00	T0	T1	T2	T3	T4
0-40	10	ZONA DE ACTUACION				
40-60	12	10	8	PREVENTIVA		
60-80	15	12	10	8		
80-100	18	15	12	10	5	
100-125		18	15	12	8	5
125-150			18	15	10	6
150-200				18	12	8
>200	ZONA DE ESTUDIO ESPECIAL					

Tabla: Espesor (cm) de aumento de mezcla

Deflexiones de Calculo (dc) (10^{-2} mm)	SUBCATEGORIA DE TRAFICO PESADO (**)			
	T31	T32	T41	T42
60-80	6	ZONA DE ACTUACION		
80-100	8	5	PREVENTIVA	
100-125	10	8	6	5
125-150	12	10	8	6
150-200	15	12	10	8
>200	ZONA DE ESTUDIO ESPECIAL			

Tabla: Espesor (cm) de aumento de mezcla asfáltica para subcategorías de tráfico T3 y T4

Dónde:

- dc = Deflexión del pavimento expresada en centésimas de milímetro. Se calcula de acuerdo a lo indicado en el acápite 1.2.2.1.2 Evaluación estructural de vías pavimentadas.
- T00... T4 = Categoría de tráfico pesado en función del IMDp de la carretera conforme se indica en tabla. Para tránsitos T3 y T4 existe las subcategorías T31, T32, T41 y T42 conforme se indica en tabla.

4.1.2.2.3. ESTRATEGIAS DE MANTENIMIENTO

4.1.2.2.3.1. TECNOLOGIAS EN VIAS PAVIMENTADAS

En la tabla “Estrategias de mantenimiento” se presentan las tecnologías disponibles de tratamientos superficiales y tratamientos estructurales que permiten establecer los niveles de servicio requeridos. Para cada una de las tecnologías propuestas se presenta la siguiente información básica: definición, niveles de superficie y tecnologías intervinientes.

ESTRATEGIAS DE MANTENIMIENTO EN VIAS PAVIMENTADAS		
	Tecnologías para tratamiento superficial	Tecnologías para tratamientos estructurales
Objetivo	Mantener niveles adecuados de superficie	Mantener niveles estructurales adecuados
Valoración	Índice superficial	Deflexión
Niveles de superficie	Calidad de rotura Microtextura Macrotextura Resistencia al deslizamiento Rugosidad	Ahuellamiento Deflexiones menores a tabla x Rugosidad
Intervenciones	Mantenimiento rutinario y mantenimiento periódico	Mantenimiento Periódico, rehabilitación y reconstrucción
Tecnologías	S.1 Fresado S.2 Sellado de fisuras y grietas S.3 Limpieza Tecnología en Frio S.4 Tratamientos superficiales simple, doble y triple S.5 Lechadas o slurry real S.6 Microaglomerados Tecnologías en Caliente S.7 Microaglomerados S.8 SMA S.9 Mezclas drenantes S.10 Recapados (S20, S12, D20, D12)	Tecnología en frio E.1 Concreto asfáltico en frio Tecnología en caliente E.2 Concreto Denso y semidenso E.3 Concretos de alta resistencia a las deformaciones permanentes

Tabla: Estrategias de Mantenimiento en vías pavimentadas

4.1.2.2.4. ESTABLECIMIENTO DE LAS NECESIDADES DE LA RED

De acuerdo a las necesidades de rehabilitación superficial o rehabilitación estructural se selecciona la estrategia más apropiada para cada tramo de carretera, basado en el tipo y condición del pavimento, tránsito, clasificación, etc.

Los métodos para la selección de estrategias dependen de la política y experiencia; arboles de decisión; métodos de diseño; costo inicial; evaluación económica y análisis costo/efectividad.

4.1.2.2.5. PRIORIZACION

Como todas las necesidades no pueden ser cubiertas al mismo tiempo, debe establecerse un plan de priorización de las mismas, usando un criterio que refleje las metas u objetivos

de la repartición, Teniendo en cuenta factores medibles como condición del pavimento, tasa de accidentes, volúmenes de tránsito, capacidad de calzada, etc.; factores intangibles como confort y conveniencia de los usuarios, estética, etc.

Teniéndose en cuenta también, que para restablecer las propiedades estructurales se requiere de inversiones de mayor costo respecto a lo necesario para restablecer las propiedades superficiales. Sin embargo, las intervenciones superficiales son más frecuentes y continuas en el tiempo; mientras, las intervenciones estructurales son menos frecuentes al ser más durables. Debe por tanto definirse que hacer: lo peor primero, lo mejor primero, las altas tasas de congestión, etc.

4.1.2.2.6. PROGRAMA DE OBRAS EN SGP

El establecimiento del programa de obras será en base a los recursos que se disponga por año. Los presupuestos poder ser distintos si la repartición es la que directamente ejecuta los trabajos a contrato o terceros. Durante el Programa de Obras se auditara y certificara el Programa de Autocontrol de Calidad.

4.2. GESTION DE LA CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE CARRETERAS

4.2.1. GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO

La Gestión de la Integración del Proyecto incluye los procesos y las actividades necesarias para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los distintos procesos y actividades de dirección de proyectos dentro de los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos. En el contexto de la dirección de proyectos, la integración incluye las características de unificación, consolidación, articulación y acciones de integración que son cruciales para concluir el proyecto y, al mismo tiempo, cumplir satisfactoriamente con los requisitos de los clientes y los interesados y gestionar las expectativas. Los procesos de Gestión de la Integración del Proyecto incluyen:

1. **Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto:** Consiste en desarrollar un documento que autoriza formalmente un proceso o una fase y documentar los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados.
2. **Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto:** Consiste en documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios.
3. **Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto:** Consiste en ejecutar el trabajo definido en el plan de dirección del proyecto para cumplir con los objetivos del mismo.
4. **Dar Seguimiento y Controlar el trabajo del Proyecto:** Consiste en monitorear, revisar y regular el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto.

5. **Realizar en Control Integrado de Cambios:** Consiste en revisar todas la solicitudes de cambio, y en aprobar y gestionar los cambios en los entregables, en los activos de los procesos de la organización, en los documentos del proyecto y en el plan para la dirección del proyecto.
6. **Cerrar Proyecto o Fase:** Consiste en finalizar todas las actividades en todos los grupos de procesos de dirección de proyectos para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

Particularidades en carreteras:

- La magnitud del Proyecto hace que se divida en subproyectos, tramos y etapas, las mismas que luego se tienen que integrar, unas con otras, para poder cumplir el objetivo final.
- Para el control de cambios al proyecto, el Constructor es el que detecta y consulta incompatibilidades o faltantes del proyecto. El Supervisor es el que canaliza y obtiene las respuestas a esas consultas (aunque también puede generar las suyas propias). Además, los cambios puedan venir por iniciativa del Propietario o de los diseñadores. Constructor y Supervisor coinciden en llevar el registro de los cambios.

4.2.1.1. DESARROLLAR EL ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

La primera parte de la gestión de la integración es crear un acta de constitución del proyecto.

La creación del Acta de constitución requiere de una planificación del proyecto a un alto nivel para evaluar si es factible dentro de las restricciones dadas, pero la planificación detallada no sucede hasta después de que se haya firmado el acta de constitución.

Para la realización del Acta de constitución durante la iniciación del proyecto se tendrá una reunión con los interesados claves y así poder definir los objetivos de alto nivel, las restricciones, los requisitos, el alcance, los riesgos y los supuestos en un esfuerzo para evaluar la viabilidad del proyecto.

Para la realización del Acta de constitución del Proyecto se tomó en cuenta los siguientes factores:

- **Antecedentes** En la localidad de Huacho se firmó el Convenio de Cooperación Interinstitucional para la construcción y asfaltado de la carretera Churín – Oyón en el norte de la Región Lima. Dicho convenio fue suscrito entre el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el Gobierno Regional de Lima Provincia, Municipalidad Provincial de Oyón, Municipalidad Distrital de Pachangara y las empresas mineras Buenaventura, Los Quenuales y Raura.

El día 07 de septiembre del 2007 en el local del Congreso de la Nación, los representantes de Compañía de Minas Buenaventura S.A.A., Empresa Minera Los

Quenuales S.A. y la Compañía Minera Raura S.A. suscribieron el contrato para la ejecución de los Estudios a Nivel de Perfil y Definitivo con la consultora Barriga-Dall'Orto S.A. Ingenieros Consultores (BADALLSA).

La suscripción del Contrato se realizó durante la sesión de la Comisión de Preinversión del Congreso de la Republica.

Los estudios de la carretera a nivel de Perfil y el Estudio Definitivo se desarrollaron en forma paralela. Conjuntamente con estos estudios se efectúa el Componente de Impacto Ambiental de la carretera.

Posteriormente a la aprobación del Estudio a Nivel de Perfil y de Factibilidad, se decidió que los expedientes técnicos a nivel Definitivo sean dos:

- Churín – km. 131+000
- Km. 131+000 – Oyón (incluyendo el acceso a Oyón)
- **Selección Del Proyecto** El proyecto RMCCHO (Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín– Oyón, tramo km. 131–Oyón) fue seleccionado, ya que contribuirá al plan estratégico de la empresa, el cual es ingresar a una nueva área dentro de las obras civiles como son los proyectos viales. Para esto debe considerarse un plan para la dirección de proyecto que incluye un cronograma y presupuesto aprobado.

El Valor actual neto (VAN) es el modelo de medición económico seleccionado para la justificación del proyecto. El VAN se define como el valor actual de los beneficios totales (ganancias o ingresos) menos los costos sobre varios periodos de tiempo. El cálculo del VAN, permitió a la empresa hacer una comparación entre varios proyectos, y seleccionar el más conveniente. Algunos de los cuales fueron proyectos de mediana y gran minería, así como la ejecución de obras de construcción y movimiento de tierra.

Generalmente, si el valor actual neto es positivo, invertir sería una buena idea, salvo que exista una mejor oportunidad de inversión. El proyecto con el mejor valor actual neto es el que se selecciona generalmente.

- **Restricciones y Supuestos** Antes de identificar y documentar las restricciones y supuestos del proyecto primero se hizo una lista con las organizaciones que intervendrán y el rol que desempeñan. Los interesados para el proyecto RMCCHO son: DESPROMINC S.R.L, UNI, Empresas mineras y Provias Nacional y que su vez ayudaran en reuniones de iniciación del proyecto a descubrir las restricciones y supuestos a un alto nivel. Las restricciones son factores que limitan las opciones del equipo, tales como límite en los recursos, el presupuesto, el cronograma y el alcance. Los supuestos son cosas que se asumen como ciertas pero quizás no son ciertas.

Una vez identificadas restricciones y supuestos necesitan ser dirigidos. El promotor, el equipo y otros interesados pueden revisarlos para validar a lo largo de la vida del proyecto y si las restricciones cambian o se confirman que los supuestos están mal, el plan para la direcciones del proyecto quizá deba cambiarse.

- **Enunciado del Trabajo del Proyecto (SOW)** Para el proyecto RMCCHO los responsables de la elaboración del SOW, son el cliente (Provias Nacional) o el patrocinador (Empresas Mineras), en él se describe las necesidades, el alcance del producto y la manera en que el proyecto se ajusta al plan estratégico. Este documento puede no estar completo cuando es recibido como una entrada al proceso Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto. Se define después en el enunciado el alcance del proyecto durante la planificación del proyecto.
- **Factores Ambientales de la Empresa** Al desarrollar el acta de constitución del proyecto, se tuvo en cuenta también todos y cada uno de los factores ambientales que afecten a la empresa y al proyecto y que pueden influir de alguna manera sobre el éxito o fracaso del proyecto.

Esto incluye factores como:

- Cultura y estructura de la empresa.
- Infraestructura existente o disponible.
- Recursos humanos existentes o de los que se pueda disponer.
- Administración del personal. Criterios de contratación y despido, evaluación del personal, formación del personal, etc.
- Condiciones del mercado.
- Etc.

ACTA DE CONSTITUCION

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCHO	2.5.1.1
DESCRIPCION DEL PROYECTO		
<p>El proyecto tiene como finalidad la Construcción y Mejoramiento de la Carretera Churín - Oyón, tramo km 131 – Oyón y el poblado de Oyón, con el fin de impulsar el desarrollo socio económico de las zonas involucradas.</p>		
<p>El proyecto RMCCHO se podrá realizar por medio del Convenio de Cooperación Interinstitucional para la construcción y asfaltado de la carretera Churín – Oyón entre el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, la Municipalidad Distrital de Pachangara y las empresas mineras antes mencionadas.</p>		
<p>Sera desarrollado por la empresa contratista DESPROMINC S.R.L. de acuerdo a las bases del concurso por invitación directa de los Comitentes conformado por: Compañía de Minas Buenaventura S.A.A., Empresa Minera Los Quenuales S.A. y la Compañía Minera Raura S.A.</p>		
<p>Para el desarrollo del proyecto se contempló las actividades incluidas en la elaboración del plan de gestión como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Procesos de Iniciación – Procesos de Planificación – Procesos de Ejecución – Procesos de Seguimiento y Control – Procesos de Cierre 		
DEFINICION DEL PRODUCTO DEL PROYECTO:		
<p>El proyecto RMCCHO se inicia en el km. 131+000 de la Carretera Sayán – Churín – Oyón – Yanahuanca – Ambo y finaliza en el km. 135+050.43 en el empalme con la carretera que conduce a Yanahuanca y Ambo. Obedece a la necesidad de mejorar el transporte en la localidad que es una zona turística conocida por sus baños termales y también beneficiaria a las empresas mineras que operan en la zona ya que reducirían los costos por mantenimiento y operaciones.</p>		
<p>Actualmente el tramo carretero Churín – Oyón, por tipo de servicio se clasifica como una Carretera de Tercera Clase, pues tiene una baja demanda de Transito IMDA < 400 Vehículos/día, y se estima que al año 20 con la implementación del proyecto, el IMDA llegue aproximadamente a 474 vehículos/día. Al año 20 la carretera se clasificara como de Segunda Clase con un rango de transito IMDA entre 400 y 2000 vehículos/día.</p>		

El mejoramiento del tramo carretero Churín – Oyón, permitirá el adecuado servicio a los pueblos y ciudades que se encuentran a lo largo de su desarrollo, así como potencia las extensas zonas productivas del a Región. Asimismo, el mejoramiento de esta vía y de la ruta Huaura – Sayán – Churín – Oyón – Yanahuanca – Ambo, constituye una excelente alternativa para la interconexión vial de Pucallpa con la costa central, a través de la ruta Ambo – Huánuco – Tingo María – Aguaytía – Pucallpa.

La estructura del pavimento está compuesta por:

- Subrasante nivelada y compactada al 95% de la MDS con CBR mínimo de 7.9 %. Mejoramiento de subrasante donde corresponda.
- Subbase Granular con CBR mayor al 40 %, compactada al 100 % de la MDS, de espesor 150 mm.
- Base Granular con CBR mayor a 100%, compactada al 100 % de la MDS, de espesor 300 mm.
- Carpeta Asfáltica en Caliente, de espesor 80 mm.
- Mantenimiento Rutinario durante el periodo de análisis 20 años.
- Mantenimiento Periódico consistente en un Sello asfáltico, se analizaran aplicaciones cada 3,4 y 5 años.
- Refuerzo Asfáltico aplicado como respuesta a la condición cuando la rugosidad sea mayor a 3.5 IRI, o, aplicado en forma programada al año 10; con carpeta asfáltica en caliente de espesor 70 mm.

DEFINICION DE REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO:

El proyecto RMCCHO debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- Proveer de mayores fuentes de ingresos económicos a la comunidad.
- Una mejora de transporte para los pobladores y las empresas que operan en la zona.
- Mejorar la calidad de vida de los pobladores de Oyón.

OBJETIVOS DEL PROYECTO:

Concepto	Objetivos	Criterio de Existo
1. Alcance	El proyecto comprende las siguientes fases: <ul style="list-style-type: none"> – Procesos de Iniciación. – Procesos de Planificación. – Procesos de Ejecución. – Procesos de Seguimiento y Control. – Procesos de Cierre. 	Aprobación de todos los entregables.
2. Tiempo	151 días.	Concluir el proyecto en el plazo indicado.

3. Costo	S/. 11,372,670.58	No exceder el presupuesto del proyecto.
-----------------	-------------------	---

FINALIDAD DEL PROYECTO:

Generar ingresos para la empresa.

JUSTIFICACION DEL PROYECTO

Justificación Cualitativa	Justificación Cuantitativa	
Generar ingresos para la empresa.	Flujo de ingresos.	
Ampliación de clientes de la empresa.	Flujo de egresos.	
Competir con otras empresas del mercado (competencia).	VAN	

DESIGNACION DEL PROJECT MANAGER DEL PROYECTO

Nombre	Miguel Bocángel	Niveles de autoridad
Reporta a	-	Exigir el cumplimiento de los entregables.
Supervisa a	-	

CRONOGRAMA DE HITOS DEL PROYECTO

Hito o Evento Significativo	Fecha Programada
Inicio del Proyecto	Del 17/11/09 al 16/04/10
1. Obras Preliminares	Del 17/11/09 al 16/04/10
2. Movimiento de Tierras	Del 17/11/09 al 16/04/10
3. Bases y Subbases	Del 22/12/09 al 23/02/10
4. Pavimento Asfáltico	Del 14/01/10 al 29/03/10
5. Obras de Arte y Drenaje	Del 16/12/09 al 12/04/10
6. Transporte	Del 16/12/09 al 29/03/10
7. Señalización y Seguridad Vial	Del 28/02/10 al 16/04/10
8. Protección Ambiental	Del 26/12/09 al 16/04/10
9. Otros	Del 03/12/09 al 09/03/10

ORGANIZACIONES O GRUPOS ORGANIZACIONALES QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO

Organización o Grupo Organizacional	Rol que desempeña
DESPROMINC S.R.L.	Empresa Contratista encargada de la construcción de la carretera.
Universidad Nacional de Ingeniería (UNI).	Encargada para la Supervisión de la obra, controlara los trabajos efectuados por el contratista.
Empresas Mineras Buenaventura, Los Quenuales y Raura.	Encargado de la realización de la Obra. (Comitentes).

Provias Nacional	Responsable de la ejecución, rehabilitación o mejoramiento de carreteras, puentes y otras obras relacionadas con la Red Vial Nacional.
------------------	--

PRINCIPALES RESTRICCIONES DEL PROYECTO

Insuficiente capacidad por parte de la mano de obra contratada de la Comunidad.

Condiciones climáticas adversas y desastres naturales.

Exceder el presupuesto y tiempo establecido del proyecto.

No contar con el Personal Profesional Clave.

No tener los recursos necesarios para realizar las actividades de la Obra.

PRINCIPALES SUPUESTOS DEL PROYECTO

La ejecución del proyecto RMCCHO, creara oportunidades para que la empresa continúe desarrollándose en el campo de Obras Viales.

Aportará experiencia a la empresa en este rubro de construcción, que le permitirá mantenerse vigente en el mercado.

Se contara con la totalidad de la mano de obra calificada en la zona.

Disponibilidad de equipos y maquinarias necesarias para realizar actividades propias del proyecto.

Se asume como supuesto la adquisición de los servicios de la planta de asfalto. Según el programa de la empresa, sin este supuesto cumplido, todo plan se da por inútil. Este servicio deberá darse como máximo a la fecha 30-01-09 una vez iniciados los trabajos.

PRESUPUESTO PRELIMINAR DEL PROYECTO	
Concepto	Monto (S/.)
1. Obras Preliminares	663,627.52
2. Movimiento de Tierras	1,495,179.45
3. Bases y Subbases	775,528.37
4. Pavimento Asfáltico	1,483,343.95
5. Obras de Arte y Drenaje	1,024,118.27
6. Transporte	949,915.50
7. Señalización y Seguridad Vial	347,732.04
8. Protección Ambiental	337,144.25
9. Otros	2,570.67
Costo Directo	7,079,160.02
Gastos Generales	1,769,790.01
Utilidad	707,916.00
Sub Total	9,556,866.03
IGV	1,815,804.55
Total Presupuesto	11,372,670.58

4.2.1.2. DESARROLLAR EL PLAN PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

El plan de gestión documentara la estrategia para dirigir el proyecto y los procesos relacionados con las áreas de conocimiento de alcance, cronograma, costo, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones. Por lo tanto, hay un plan de gestión para cada área de conocimiento. Al crear un plan de gestión, se piensa a futuro y se documenta como se planea el proyecto basándose en sus necesidades en particular, como se gestionara y controlara.

PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

El plan para la dirección del proyecto tiene una función de integración: integra todos los planes de gestión de las áreas de conocimiento en un todo cohesivo.

Las entradas para desarrollar el proceso Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto son:

- **Acta de Constitución del Proyecto**
- **Salidas de los Proceso de Planificación** Líneas base y planes de gestión subsidiarios
- **Factores Ambientales de la Empresa**

El proceso se realizó mediante el uso de la técnica Juicio de Expertos. El plan de gestión del proyecto RMCCHO, incluye lo siguiente:

- **Los procesos de dirección de proyecto que serán utilizados en el proyecto** Se determinó que procesos necesitan ser utilizados basándose en las necesidades del proyecto, el nivel de implantación, inputs (entradas), el modo de trabajo, outputs (salidas) y las herramientas y técnicas usadas.
- **Los planes de gestión de las áreas de conocimiento (alcance, cronograma, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones).**
- **Las líneas base del alcance, del cronograma y los costos** Se presenta un plan de gestión de líneas base, el cual reportara el rendimiento del proyecto.
 - En la Gestión del Alcance la línea base para medir el rendimiento está determinada en el enunciado del alcance detallado y aprobado, EDT y el Diccionario del EDT, documentos que se actualizara a través de Control Integrado de Cambios.
 - En la Gestión de Tiempo la línea base para medición de rendimiento es el Cronograma, se actualiza a través del Proyecto del Programa MS Project.
 - En la Gestión de Costo se utilizara para medir el rendimiento como línea base la Curva S, mediante la cual se permitirá medir supervisar y controlar el rendimiento General del Costo del Proyecto.

El plan contiene toda la documentación necesaria para tener un acertado informe del estado actual del proyecto y las posibles desviaciones que deberán ser evaluadas para hacer los ajustes necesarios.

Se especifica también el tipo de documentación a presentar y la forma en cómo se llevará esta documentación. Explicando detalladamente el procedimiento a seguir y las revisiones que tendrán que hacerse al plan de gestión presentado.

Las revisiones de gestión se deben a alguna desviación identificada a la gestión de las líneas base; esta revisión detalla el contenido, alcance y la oportunidad de las técnicas de comunicación optadas para informar el performance del proyecto.

- **Un plan de gestión de cambios** Sirve para controlar un proyecto mediante las líneas base y el resto del plan para la dirección del proyecto, es tan importante que se necesita prever donde pueden presentarse cambios y que hacer para limitar los efectos negativos de los mismos.

En el plan de gestión de cambios se describió como serán gestionados y controlados los cambios y se incluye:

- Roles de la gestión de cambios, en el que se indica la responsabilidad de los interesados y el nivel de autoridad de los mismos.
 - Tipos de cambio en donde se indica los niveles de aprobación para autorizar los cambios.
 - Creación de un comité de control de cambios para aprobar los cambios.
 - El proceso general y procedimiento del control en donde se señala como y quien gestionara y controlara los cambios.
 - Plan de contingencia antes solicitudes de cambio urgentes.
- **Un plan de gestión de la configuración** Con toda la documentación del producto y del proyecto que es parte de la gestión del proyecto, y todos los cambios que sufrirá esta documentación a lo largo de la vida del proyecto; se consideró un plan para asegurar de que todos los interesados sepan que versión se maneja del alcance, del cronograma y de otros componentes del plan para la dirección.

En el plan de configuración presentado se define como se gestionaran los cambios a los entregables, la documentación resultante, y las herramientas utilizadas. La planilla contiene responsabilidades y niveles de autoridad del equipo de proyecto, así como un plan de documentación donde indica cómo se almacenaran los principales documentos del proyecto, el tipo de formato, acceso, disponibilidad, seguridad, recuperación y retención de la información. En otra parte se identifica los ítems de configuración (CI) como documentos que serán utilizados por el equipo que pudiesen afectar el desarrollo de las actividades posteriores, documentos que son: formulación de alternativas, informes técnicos, métodos constructivos y programas de implementación, reportes de información de obra, metrados, análisis de precios unitarios y presupuesto y como serán administrados. Al administrarse y comunicar su estado se asegurara que todo el equipo está trabajando sobre la misma versión del mismo.

PLAN DE GESTION DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.1.2

CICLO DE VIDA DEL PROYECTO Y ENFOQUE MULTIFASE			
CICLO DE VIDA DEL PROYECTO		ENFOQUES MULTIFASE	
Fase del proyecto	Entregable principal de la fase	Consideraciones para la iniciación de esta fase	Consideraciones para el cierre de esta fase
Gestión del Proyecto	Project Charter Scope Statement WBS Diccionario WBS Schedule Presupuesto		

PROCESO DE GESTION DE PROYECTO					
PROCESO	NIVEL DE IMPLANTACIÓN	INPUTS	MODO DE TRABAJO	OUTPUTS	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS
Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	Una vez al inicio del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Contrato Enunciado de trabajo del proyecto. 	Mediante reuniones entre el Sponsor y el Project Manager.	Acta de Constitución del Proyecto	Metodología de Gestión de Proyectos según el PMBOK
Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto	Una sola vez, al inicio del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Acta de Constitución del Proyecto. Enunciado de trabajo del Proyecto. 	Mediante reuniones entre el Sponsor y el Project Manager.	Enunciado del Alcance del Proyecto	Metodología de Gestión de Proyectos según el PMBOK
Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto	Al inicio del proyecto, pudiéndose volver a	<ul style="list-style-type: none"> Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar. 	Reuniones del equipo del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Plan de Gestión del Proyecto. 	Metodología de Gestión de Proyecto según el PMBOK

	actualizar en su desarrollo.				
Planificación del Alcance		<ul style="list-style-type: none"> • Acta de Constitución del Proyecto. • Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar. • Plan de Gestión del Proyecto 	Reuniones del equipo del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de Gestión del Alcance del Proyecto. 	Plantillas Formularios.
Crear EDT		<ul style="list-style-type: none"> • Plan de Gestión del Alcance del Proyecto 	Reuniones del equipo del proyecto Redactar el Diccionario EDT	<ul style="list-style-type: none"> • EDT. • Diccionario EDT. 	Plantillas de EDT Descomposición.
Desarrollo del Cronograma		<ul style="list-style-type: none"> • Enunciado del Alcance del Proyecto. • Plan de Gestión del Proyecto. 	Reunión del equipo del proyecto. Estimación de duración de actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Cronograma del Proyecto. • Plan de Gestión del Proyecto (actualizaciones). • Calendario del Proyecto. 	Red del Cronograma SW de Gestión. SW de Gestión de Proyectos. Calendarios Ajuste de adelantos y retrasos. Modelos de Cronogramas anteriores.
Preparación del Presupuesto de Costes		<ul style="list-style-type: none"> • Enunciado del Alcance del Proyecto. • EDT. • Diccionario EDT. • Plan de Gestión de Costes. 		<ul style="list-style-type: none"> • Línea Base de Coste. • Plan de Gestión de Costes (actualizaciones). 	Suma de costes Análisis de Reserva.
Planificación de Calidad.		<ul style="list-style-type: none"> • Factores ambientales de la empresa. 	Establecimientos de objetivos de calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de Gestión de Calidad. 	Estudios comparativos.

		<ul style="list-style-type: none"> • Enunciado del Alcance del Proyecto. • Plan de Gestión del Proyecto. 		• Métrica de Calidad.	
Planificación de los Recursos Humanos		<ul style="list-style-type: none"> • Factores ambientales de la empresa. • Plan de Gestión del Proyecto 	Reuniones de coordinación con el equipo del proyecto. Asignación de roles y responsabilidades.	<ul style="list-style-type: none"> • Roles y responsabilidades. • Organigrama del Proyecto. • Plan de Gestión del Personal. 	Organigrama y descripciones de cargos.
Planificación de las Comunicaciones		<ul style="list-style-type: none"> • Factores ambientales de la empresa. • Enunciado del Alcance del Proyecto. • Plan de Gestión del Proyecto. 	Reuniones formales e informales con el equipo. Distribución de la documentación y acuerdos.	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de Gestión de las comunicaciones. 	<p>Análisis de requisitos de comunicaciones.</p> <p>Tecnología de las comunicaciones.</p>
Planificación de la Gestión de Riesgos.		<ul style="list-style-type: none"> • Factores ambientales de la empresa. • Enunciado del alcance del Proyecto. • Plan de Gestión del Proyecto. 	Identificar riesgos. Planificar plan de respuesta a riesgos.	• Plan de Gestión de Riesgos.	Reuniones de planificación y análisis.
Planificar Compras y Adquisiciones.		<ul style="list-style-type: none"> • Enunciado del Alcance del Proyecto. • EDT. • Diccionario EDT. • Plan de Gestión del Proyecto. 	Planificar adquisiciones. Solicitar presupuestos. Negociar cotizaciones. Firmar contrato.	• Plan de Gestión de las Adquisiciones.	Tipos de contrato. Análisis de fabricación de compra.
Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto		• Plan de Gestión del Proyecto.	Reuniones de coordinación.	• Productos entregables.	Metodología de Gestión de Proyectos según el PMBOK

		<ul style="list-style-type: none"> • Acciones correctivas. • Solicitudes de Cambio aprobadas. 	Reuniones de información del estado del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitudes de cambio Implementadas. • Acciones correctivas Implementadas. • Informe sobre el rendimiento del trabajo 	
Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto	Durante todo el desarrollo del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de Gestión del Proyecto. • Información sobre el rendimiento del trabajo. 	Reuniones de coordinación. Reuniones de información del estado del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Acciones correctivas recomendadas. 	Metodología de Gestión de Proyectos según el PMBOK. Técnica de Valor Ganado.
Informar el Rendimiento	A partir de la ejecución del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Información sobre el rendimiento del trabajo. • Mediciones de Rendimiento. • Plan de Gestión del Proyecto. • Solicitudes de Cambio aprobadas. 	Informe de performance del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Informes de Rendimiento. • Acciones correctivas recomendadas. 	Herramientas de presentación de información. Recogida de la información de rendimiento. Reuniones de revisión del estado de la situación.



ENFOQUE DE TRABAJO

El proyecto deberá ser planificado de tal manera que el equipo de proyecto conocerá claramente los objetivos del proyecto, y las responsabilidades de los entregables que tienen a su cargo.

A continuación se detalla el proceso a seguir para realizar el trabajo del proyecto:

1. Inicialmente el equipo de proyecto se reúne para definir cuál será el alcance del proyecto.
2. Se establece los documentos de gestión del proyecto necesarios que respaldan los acuerdos tomados por el equipo de proyecto.
3. Se establecen las responsabilidades y roles del equipo de proyecto, y las fechas en que deberá estar listos los entregables.
4. Se realizan reuniones semanales del equipo de proyecto para informar cual es el estado del proyecto, en términos de costo, calidad, tiempo. En esta reunión se presenta el Informe de Performance del Proyecto.
5. Al término del proyecto se verifica la entrega de todos los entregables, y se redactan los documentos de cierre del proyecto.

PLAN DE GESTION DE CAMBIOS:

Durante el desarrollo del proyecto se podrán identificar algunos cambios necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto, en tales casos se debe seguir el siguiente procedimiento:

1. Se presentara la Solicitud de Cambio ante el Comité de Control de Cambios. La solicitud de cambio deber especificar qué tipo de cambio es el requerido: Alcance, Presupuesto, Cronograma. Debiéndose describir detalladamente el cambio solicitado, y la razón por la cual es solicitada.
2. Esta solicitud será evaluada por el Comité de Control de Cambios, quien tendrá su cargo la aprobación o no aprobación de la Solicitud de Cambio, dependiendo esta decisión de los efectos positivos o negativos que pueda ocasionar en el proyecto, en términos de costos, tiempo y calidad, y cuál será el impacto en el alcance del proyecto.
3. Gestionar los cambios aprobados cuando y a medida que se produzcan.
4. Mantener la integridad de la Línea Base, y mantener actualizada la documentación de configuración y planificación relacionada a la solicitud de cambio.
5. Se controlara el impacto de la ejecución de los cambios solicitados, para verificar si los impactos positivos y negativos se han dado, y si han sido correctamente pronosticados.

PLAN DE GESTION DE LA CONFIGURACION

Para las actividades de cambio al producto, servicio o requerimiento se realizara lo siguiente:

- Cualquier Stakeholder puede presentar la Solicitud de cambio, donde se detalla el porqué del cambio solicitado.
- El comité de control de cambios evaluara el impacto en el proyecto (a nivel de costos, tiempos y alcance) de las solicitudes de cambios presentadas, y reportara si estas son aprobadas o no al equipo de gestión del proyecto.
- Si el cambio ha sido aprobado, se implementara el cambio.
- Se hará un seguimiento del cambio, para ver los efectos positivos o negativos que tenga en el proyecto.

GESTION DE LINEAS BASE:

El informe de performance del proyecto es un documento que se presentara semanalmente en la reunión de coordinación del equipo de proyecto, y debe presentar la siguiente información:

- Estado actual del Proyecto:
 1. Situación del Alcance; Avance Real y Avance Planificado.
 2. Eficiencia del Cronograma; SV y SPI.
 3. Eficiencia del Costo: CV y CPI.
 4. Cumplimiento de objetivos de calidad.
- Reporte de Progreso:
 1. Alcance del Periodo: % de avance planificado y % real del periodo.
 2. Valor Ganado del Periodo: Valor Ganado Planificado y Valor Ganado Real.
 3. Costo del Periodo: Costo Planificado y Costo Real.
 4. Eficiencia del Cronograma en el Periodo: SV del Periodo y SPI del periodo.
 5. Eficiencia del Costo en el Periodo: CV del periodo y CPI del periodo.
- Estado actual del Proyecto:
 1. Pronostico del Costo: EAC, ETC Y VAC.
 2. Pronostico del Tiempo: EAC, ETC, VAC, fecha de término planificado y fecha de término pronosticada.
- Problemas y pendientes que se tengan, y problemas y pendientes programados para resolver.
- Curva S del Proyecto.

COMUNICACIÓN ENTRE STAKEHOLDERS

NECESIDADES DE COMUNICACIÓN STAKEHOLDERS	DE LOS	TECNICAS DE COMUNICACIÓN A UTILIZAR
--	--------	-------------------------------------

– Documentación de la Gestión del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> – Reuniones del equipo del proyecto para definir el alcance del mismo. – Distribución de los documentos de Gestión del proyecto a todos los miembros del equipo mediante una versión impresa y por correo electrónico.
– Reuniones de coordinación de actividades del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> – Reuniones del equipo del proyecto que son convocadas por el Project Manager según se crean pertinentes (dependiendo de la necesidad o urgencia de los entregables del proyecto) donde se definirán cuáles son las actividades que se realizarán. – Todos los acuerdos tomados por el equipo del proyecto deberán ser registrados en el Acta de Reunión de Coordinación, la cual será distribuida por email al equipo del proyecto.
– Reuniones de información del estado del proyecto.	– Reuniones semanales del equipo del proyecto donde el Project Manager deberá informar al Sponsor y demás involucrados, cual es el avance real del proyecto en el periodo respectivo.
– Informe de Performance del Proyecto	– Documento que será distribuido al equipo de proyecto en la reunión de coordinación mensual, y enviado por email.
– Informe de Performance del Trabajo	– Documento que será distribuido al equipo de proyecto en la reunión de coordinación mensual, y enviado por email.

REVISIONES DE GESTION				
TIPO REVISION GESTION	DE DE	CONTENIDO	EXTENSION O ALCANCE	OPORTUNIDAD
Reuniones de coordinación de Equipo Proyecto	de	<ul style="list-style-type: none"> – Revisión del Acta de Reunión Anterior. – Presentación de entregables (si fuera el caso) 	<p>La reunión será convocada por el Project Manager.</p> <p>Se informara el estado de los pendientes del proyecto.</p> <p>Se establecerá las siguientes actividades que se realizarán.</p>	Reunión convocada por solicitud del Project Manager.
Reunión Semanal de información del Estado del Proyecto		<ul style="list-style-type: none"> – Revisión del Acta de Reunión anterior. – Informe de Performance del Proyecto. 	<p>La reunión se realizara el primer lunes de cada mes.</p> <p>Deberán estar presentes todos los miembros del equipo del proyecto.</p> <p>Revisar el informe mensual del estado del proyecto.</p>	Programada para el primer lunes de cada mes.
Reuniones con el cliente.		<ul style="list-style-type: none"> – Establecer agenda según los requerimientos del cliente. 	El cliente convocara a una reunión al Project Manager, para establecer acuerdo de mejora.	Programadas según la solicitud del cliente.
Comunicaciones informales (vía email u oral)		<ul style="list-style-type: none"> – Tomar conocimiento de los avances y requerimientos para la ejecución del estudio. 	Conocer detalles del desarrollo de las labores asignadas a cada persona y avances de trabajo.	Ninguna en especial.

LINEA BASE Y PLANES SUBSIDIARIOS			
LINEA BASE		PLANES SUBSIDIARIOS	
DOCUMENTO	ADJUNTO (SI/NO)	TIPO DE PLAN	ADJUNTO (SI/NO)
Línea Base del Alcance	SI	Plan de Gestión de Cambios	Si
		Plan de Gestión de la Configuración	Si
		Plan de Gestión del Proyecto	Si
Línea Base del Tiempo	SI	Plan de Gestión de Calidad	Si
		Plan de Gestión de Mejora de Procesos	No
		Plan de Recursos Humanos	Si
Línea Base del Costo	SI	Plan de Gestión de Comunicaciones	Si
		Plan de Gestión de Respuesta a Riesgos	Si
		Plan de Gestión de Adquisiciones	Si



PLAN DE GESTION DE CAMBIOS

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.1.2

ROLES DE LA GESTION DE CAMBIOS

NOMBRE DEL ROL	PERSONAL ASIGNADA	RESPONSABILIDAD	NIVELES DE AUTORIDAD
Sponsor	-	Dirimir en decisiones en el Comité de Control de Cambios	Total sobre el proyecto
Comité de Control de Cambios	-	Decidir qué cambios se aprueban, rechazan, o difieren	Autorizar, rechazar, o diferir solicitudes de cambio.
Project Manager	-	Evaluar impactos de las Solicitudes de Cambio y hacer recomendaciones. Aprobar Solicitudes de Cambio.	Hacer recomendaciones sobre los cambios.
Asistente de Gestión de Proyectos	-	Captar las iniciativas de cambio de los stakeholders y formalizarlas en Solicitudes de Cambio.	Emitir solicitudes de cambio.
Stakeholders	Cualquiera	Solicitar cambios cuando lo crea conveniente y oportuno.	Solicitar cambios.

TIPOS DE CAMBIOS

1. ACCION CORRECTIVA:

Este tipo de cambio no pasar el Proceso General de Gestión de Cambios, en su lugar el Project Manager tiene la autoridad para aprobarlo y coordinar su ejecución.

2. ACCION PREVENTIVA:

Este tipo de cambio no pasa por el Proceso General de Gestión de Cambios, en su lugar el Project Manager tiene la autoridad para aprobarlo y coordinar su ejecución.

3. REPARACION DE DEFECTO:

Este tipo de cambio no pasa por el Proceso General de Gestión de Cambios, en su lugar el Project Manager tiene la autoridad para aprobarlo y coordinar su ejecución.

4. CAMBIO AL PLAN DE PROYECTO:

Este tipo de cambio pasa obligatoriamente por el Proceso General de Gestión de Cambios, el cual se describe en la sección siguiente.

PROCESO GENERAL DE GESTION DE CAMBIOS	
SOLICITUD DE CAMBIOS Captar las solicitudes y preparar el documento en forma adecuada y precisa.	<ul style="list-style-type: none"> • El Ing. Asistente se contacta con el Stakeholder cada vez que capta una iniciativa de cambio. • Entrevista al Stakeholder y levanta información detallada sobre lo que desea. • Formaliza la iniciativa de cambio elaborando la Solicitud de Cambio respectiva usando formato indicado. Presenta la Solicitud de Cambio al Project Manager.
VERIFICAR SOLICITUD DE CAMBIOS Asegurar que se ha provisto toda la información necesaria para hacer la evaluación.	<ul style="list-style-type: none"> • El Project Manager analiza a profundidad la Solicitud de cambio con el fin de entender lo que se solicita y las razones por las cuales se originó la iniciativa de cambio. • Verifica que en la Solicitud de Cambios aparezca toda la información que se necesita para hacer una evaluación de impacto integral y exhaustivo. • Completa la Solicitud de Cambio si es necesario. • Registra la solicitud en el Log de Control de Solicitudes de Cambio.
EVALUAR IMPACTOS Evalúa los impactos integrales de los cambios.	<ul style="list-style-type: none"> • El Project Manager evalúa los impactos integrales del cambio en todas las líneas base del proyecto, en las áreas de conocimiento subsidiarias, en otros proyectos y áreas de la empresa, y en entidades externas a la empresa. • Describe en la Solicitud de Cambio los resultados de los impactos que ha calculado.

	<ul style="list-style-type: none"> • Efectúa su recomendación con respecto a la Solicitud de Cambio que ha analizado. • Registra el estado de la solicitud en el Log de Control de Solicitudes de Cambio.
<p>TOMAR DECISION Y REPLANIFICAR</p> <p>Se toma la decisión a la luz de los impactos, (dependiendo de los niveles de autoridad), se replanifica según sea necesario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El Comité de Control de Cambios evalúa los impactos calculados por el Project Manager y toma una decisión sobre la Solicitud de Cambio: aprobarla, rechazarla, o diferirla, total o parcialmente. • En caso de no poder llegar a un acuerdo el Sponsor tiene el voto dirimente. • Comunica su decisión al Project Manager, quien actualiza el estado de la solicitud en el Log de Control de Solicitudes de Cambio.
<p>IMPLANTAR EL CAMBIO</p> <p>Se realiza el cambio, se monitorea el progreso, y se reporta el estado del cambio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El Project Manager replanifica el proyecto para implantar el cambio aprobado. • Comunica los resultados de la replanificación a los stakeholders involucrados. • Coordina con el Equipo de Proyecto la ejecución de la nueva versión de Plan de Proyecto. • Actualiza el estado de la solicitud en el Log de Control de Solicitudes de Cambio. • Monitorea el progreso de las acciones de cambio. • Reporta al Comité de Control de Cambios el estado de las acciones y resultados de cambio.
<p>CONCLUIR EL PROCESO DE CAMBIO</p> <p>Asegura que todo el proceso haya sido seguido correctamente, se actualiza los registros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El Project Manager verifica que todo el proceso de cambio se haya seguido correctamente. • Actualiza todos los documentos, registros, y archivos históricos correspondientes.

	<ul style="list-style-type: none"> • Genera las Lecciones Aprendidas que sean adecuadas. • Genera los Activos de Procesos de la Organización que sean convenientes. • Actualiza el estado de la solicitud en el Log de Control de Solicitudes de Cambio.
--	---

PLAN DE CONTINGENCIA ANTE SOLICITUDES DE CAMBIO URGENTES

El único autorizado para utilizar y ejecutar personalmente este Plan de Contingencia es el Project Manager.

1. Registrar la Solicitud de Cambio: Project Manager registra personalmente la solicitud.
2. Verificar la Solicitud de Cambio: Project Manager verifica la solicitud.
3. Evaluar Impactos: Project Manager evalúa impactos.
4. Tomar Decisión: Project Manager toma la decisión consultando telefónicamente al Sponsor, o en su defecto consultando a por lo menos dos miembros del Comité de Control de Cambios.
5. Implantar el Cambio: Project Manager implanta el cambio.
6. Formalizar el Cambio: Project Manager convoca al Comité de Control de Cambios y sustenta la necesidad de haber utilizado este procedimiento de urgencia, Comité de Control de Cambios formaliza la aprobación o reconsidera la decisión del Project Manager.
7. Ejecutar Decisión del Comité: Project Manager ejecuta decisión del Comité.
8. Concluir el Cambio: Project Manager concluye el proceso del cambio.



PLAN DE GESTION DE LA CONFIGURACION

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.1.2

ROLES DE LA GESTION DE LA CONFIGURACION			
NOMBRE DEL ROL	PERSONA ASIGNADA	RESPONSABILIDADES	NIVELES DE AUTORIDAD
Project Manager	-	Ejecutar todas las tareas de Gestión de Configuración	Autoridad para operar las funciones de Gestión de la Configuración.
Ingeniero Residente	-	Auditar la Gestión de la Configuración	Auditar la Gestión de la configuración según indique el Project Manager.
Miembros del Equipo del Proyecto	Varios	Consultar la información de Gestión de la Configuración según sus niveles de autoridad.	Depende de cada miembro, se especifica para cada artefacto y cada CI (Item de Configuración).

PLAN DE DOCUMENTACION						
DOCUMENTOS	FORMATO (E=ELECTRONIC O H= HARD COPY)	ACCESO RAPIDO NECESARIO	DISPONIBILIDAD AMPLIA NECESARIA	SEGURIDAD DE ACCESO	RECUPERACION DE INFORMACION	RETENCION DE INFORMACION
Project Chárter	E	Disponible on-line	A todos los stakeholders	Lectura general Modificación restringida	Backup (copia de seguridad) primario y almacenamiento secundario	Durante todo el proyecto
Plan de Proyecto	E	Disponible on-line	A todos los stakeholders	Lectura general Modificación restringida	Backup (copia de seguridad) primario y almacenamiento secundario	Durante todo el proyecto
Informe de Performance del proyecto	E	Disponible on-line	A todos los stakeholders	Lectura general Modificación restringida	Backup (copia de seguridad) primario y almacenamiento secundario	Durante todo el proyecto

Solicitud de Cambio	E	Disponible on-line	A todos los stakeholders	Lectura general Modificación restringida	Backup (copia de seguridad) primario y almacenamiento secundario	Durante todo el proyecto
Log de Control de Solicitudes de Cambio	E	Disponible on-line	A todos los stakeholders	Lectura general Modificación restringida	Backup (copia de seguridad) primario y almacenamiento secundario	Durante todo el proyecto
Informe de Cierre del Proyecto	E	Disponible on-line	A todos los stakeholders	Lectura general Modificación restringida	Backup (copia de seguridad) primario y almacenamiento secundario	Durante todo el proyecto

ITEMS DE CONFIGURACION (CI)

CODIGO DE ITEM DE CONFIGURACION	NOMBRE DEL ITEM DE CONFIGURACION	CATEGORIA 1=FISICO 2=DOCUMENTO 3=FORMATO 4=REGISTRO	FUENTE P=PROYECTO C=CONTRATISTA V=PROVEEDOR E=EMPRESA	FORMATO (SOFTWARE+VERSION +PLATAFORMA)	OBSERVACIONES
1.1	Formulación de Alternativas	1	P	PDF	
1.2.	Informes Técnicos	2	P	Original Impreso	
1.3.	Métodos Constructivos y Programa de Implementación	3	P	PDF	
1.4.	Reportes de información de Obra	2	P	Original Impreso	
1.5.	Metrado, Análisis de Precios Unitarios y Presupuesto	1	P	PDF	

GESTION DEL CAMBIO

Ver Plan de Gestión de Cambios adjunto al Plan de Gestión del Proyecto

CONTABILIDAD DE ESTADO Y METRICAS DE CONFIGURACION

- El Repositorio de información de los documentos del proyecto será una carpeta con la estructura del WBS para la organización interna de sus sub-carpetas.
- El Repositorio de Información para los CI's (Configuración Ítems) será el Diccionario WBS que residirá en la carpeta antes mencionada.
- En cualquier momento se podrá mostrar una cabecera con la historia de versiones de los documentos y artefactos del proyecto, así como se podrá consultar todas las versiones de los CI's.
- No se llevarán métricas del movimiento y la historia de los documentos, artefactos, y CI's para este proyecto.

VERIFICACION Y AUDITORIAS DE CONFIGURACION

Las verificaciones y auditorias de la integridad de la configuración serán rutinarias y bisemanales, realizadas por el Inspector de Aseguramiento de Calidad, y donde se comprobara:

- Integridad de la información de los CI's.
- Exactitud y reproducibilidad de la historia de los CI's.

ANEXO N° 2.5.1.2 (a)

SOLICITUD DE CAMBIO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.1.2.1

TIPO DE CAMBIO REQUERIDO			
ACCION CORRECTIVA		REPARACION POR DEFECTO	
ACCION PREVENTIVA		CAMBIO EN EL PLAN DE PROYECTO	
DEFINICION DEL PROGRAMA O SITUACION ACTUAL			
Definir y acotar el problema que se va a resolver, distinguiendo el problema de sus causas, y de sus consecuencias.			
DESCRIPCION DETALLADA DEL CAMBIO SOLICITADO			
Especificar con claridad el cambio solicitado, precisando el QUE, QUIEN, COMO, CUANDO, Y DONDE.			
RAZON POR LA QUE SE SOLICITA EL CAMBIO			
Especificar con claridad porque motivos o razones se solicita el cambio, porque motivo se elige este curso de acción y no otro alternativo, y que sucedería si el cambio no se realiza.			
EFECTOS EN EL PROYECTO			
EN EL CORTO PLAZO		EN EL LARGO PLAZO	
EFECTOS EN OTROS PROYECTOS, PROGRAMAS, PORTAFOLIOS U OPERACIONES			
EFECTOS EXTRA EMPRESARIALES EN CLIENTES, MERCADOS, PROVEEDORES, GOBIERNO, ETC.			
OBSERVACIONES Y COMENTARIOS ADICIONALES			
REVISION DEL COMITÉ DE CONTROL DE CAMBIOS			

FECHA DE REVISION	
EFFECTUADA POR	
RESULTADOS DE REVISION	
RESPONSABLE DE APLICAR/INFORMAR	
OBSERVACIONES ESPECIALES	



ANEXO N° 2.5.1.2 (b)

INFORME DE PERFORMANCE FINAL DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.1.2.1

ESTADO FINAL DEL PROYECTO													
1. SITUACION DEL ALCANCE													
INDICADOR	FORMULA	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5	TOTAL						
% AVANCE REAL	EV/BAC												
% AVANCE PLANIFICADO	PV/BAC												
2. EFICIENCIA DEL CRONOGRAMA													
INDICADOR	FORMULA	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5	TOTAL						
SV (VARIACION DEL CRONOGRAMA)	EV-PV												
SPI (INDICE DE RENDIMIENTO DEL CRONOGRAMA)	EV-PV												
3. EFICIENCIA DEL COSTO													
INDICADOR	FORMULA	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5	TOTAL						
CV (VARIACION DEL COSTE)	EV-AC												
CPI (INDICE DE RENDIMIENTO DEL COSTE)	EV/AC												
4. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD													
FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5	TOTAL								
PROBLEMAS Y PENDIENTES													
19617													
PROBLEMA/ PENDIENTE		FASE/FECHA			RESPONSABLE								
OTROS COMENTARIOS U OBSERVACIONES													

ANEXO N° 2.5.1.2 (c)

ACTA REUNION DE COORDINACION DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.1.2

PROYECTO	REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHURIN-OYON, TRAMO KM. 131-OYON.		
FECHA Y HORA		CONVOCADA POR	
LUGAR		FACILITADOR	
OBJETIVO			

ASISTENTES		
PERSONA	CARGO	EMPRESA
DOCUMENTACION		
QUE SE DEBE LEER PREVIAMENTE	RESPONSABLE	
QUE SE PRESENTAR EN LA REUNION	RESPONSABLE	

AGENDA		
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIEMPO
Informar el estado del proyecto	Project Manager	15 min
Informe de Planificación sobre trabajos en campo.	Ing. Residente	10 min
Acordar la actividad a realizar	Project Manager	10 min

CONCLUSIONES	
01	
02	
03	

ACCIONES	RESPONSABLE	FECHA LIMITE	OBSERVACIONES

4.2.2. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente todo) el trabajo requerido para completarlo con éxito. El objetivo principal de la Gestión del Alcance del Proyecto es definir y controlar que se incluye y que no se incluye en el proyecto.

1. **Recolectar Requerimientos:** Es el proceso que consiste en definir y documentar las necesidades de los interesados a fin de cumplir con los objetivos del proyecto.
2. **Definir el Alcance:** Es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.
3. **Crear EDT:** Es el proceso que consiste en subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.
4. **Verificar el Alcance:** Es el proceso que consiste en formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se han completado.
5. **Controlar el Alcance:** Es el proceso que consiste en monitorear el estado del alcance del proyecto y del producto, y en gestionar cambios a la línea base del alcance.

Estos procesos interactúan entre sí y con los procesos de las otras áreas de conocimiento. Cada proceso puede implicar el esfuerzo de una o más personas, dependiendo de las necesidades del proyecto. Cada proceso se ejecuta por lo menos una vez en cada proyecto y en una o más fases del proyecto, en caso de que el mismo este dividido en fases. Aunque los procesos se presentan aquí como componentes diferenciados con interfaces bien definidas, en la práctica se superponen e interactúan de formas que no se detalla aquí.

- **Alcance del producto.** Las características y funciones que definen un producto, servicio o resultado.
- **Alcance del proyecto.** El trabajo que debe realizarse para entregar un producto, servicio o resultado con las características y funciones específicas.

PARTICULARIDADES EN CARRETERAS:

- En algunos casos, el alcance de los Proyectos no está claramente expresado en los términos de referencia del contrato de obra y en los TTRR del Supervisor. Por ejemplo, alternativas de pavimentación: que como criterio se minimice la intervención en talud superior, tratamiento en zonas urbanas.
- Cualquier proyecto de Rehabilitación del Provias Nacional lo posee.
- Los TTRR de los estudios en algunos casos no consideran conocimientos de ingeniería recientes. Se da el caso que algunos revisores los exigen y generalmente para aprender y obtener conocimiento fáciles del Consultor.
- No se reconoce que las investigaciones de campo al momento de suscribirse un contrato son referenciales y que la cantidad a ejecutarse depende de los resultados que se obtengan. Las investigaciones deberían contratarse como gastos reembolsables y el tiempo de ejecución debe ser un precedente para el plazo de ejecución del estudio.

- Durante la ejecución de obra, pueden aparecer trabajos no previstos, pero necesarios para el buen comportamiento de la misma. Se tratan como adicionales y se trata de buscar responsables; sin embargo con una mayor investigación en el momento de realizar el estudio podrían haberse identificado y no denominársele adicionales.

4.2.2.1. RECOLECTAR REQUERIMIENTOS

Los requisitos es lo que los interesados necesitan de un proyecto o un producto. En un proyecto no se debe incluir trabajo solo porque alguien lo quiere. En cambio, los requisitos deben relacionarse con la solución de problemas o el logro de objetivos.

Los requisitos que se consideraron para la elaboración de la planilla Documentación de Requisitos incluyeron solicitudes acerca de cómo gestionar el trabajo y capacidades que los interesados quieran ver en el producto del proyecto. También se consideró requisitos relacionados con la calidad, con procesos de negocio, cumplimiento o incluso con la dirección de proyectos. El proceso de recolectar requerimientos busco todos los requisitos, no solo aquellos relacionados con el producto del proyecto.

Para iniciar el proceso Recolectar Requerimientos se utilizara como una entrada los siguientes entregables:

- **Acta de Constitución del Proyecto** Se usa para proporcionar requisitos de alto nivel así como la descripción de alto nivel del producto del proyecto
- **Registro de Interesados** Identificar interesados y proporcionar información acerca de los requisitos del proyecto

Se tendrá en cuenta los factores ambientales de la Empresa DESPROMIC S.R.L. en cuanto a la participación activa de los beneficiarios del proyecto.

Para planificar el proceso Recolectar Requerimientos, con los datos de entrada aplicaremos la técnica de “**tormenta de ideas**” con los interesados, se desarrollaran dos sesiones dirigidas por el Gerente del Proyecto con una duración aproximadamente dos horas cada una, la primera en la que cada participante exprese su idea libremente, de los requerimientos que a juicio de su experiencia propia debe cumplir el de proyecto; luego se descartaran las ideas no focalizadas en el tema. Una segunda sesión, en la que los requerimientos que queden serán sustentados más al detalle por los ponentes, y finalmente se obtenga como entregable un documento de especificación de requerimientos o requisitos. Sobre la base de este documento se Definirá el Alcance del Proyecto. De esta forma se recolectara información más específica de todos los interesados.

Después de haber recopilado y finalizado los requisitos, estos se documentan.

DOCUMENTACION DE REQUISITOS

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.2.1

NECESIDAD DEL NEGOCIO U OPORTUNIDAD A APROVECHARSE:

- Obtener ingresos para la empresa.
- Ofrecer un buen servicio al cliente, y establecer posibles vínculos para proyectos futuros.
- Ampliación del campo de aplicación (construcción de carreteras).

OBJETIVOS DEL NEGOCIO Y DEL PROYECTO

- El objetivo principal del proyecto es dar un adecuado servicio a los pueblos y ciudades que se encuentran a lo largo de su desarrollo, así como potenciar las extensas zonas productivas de la Región, y que los productores agropecuarios y mineros coloquen satisfactoriamente sus productos al mercado, asimismo que los turistas accedan a circuitos turísticos de la zona.
- Mejorar la transitabilidad en el Poblado de Oyón.
- Reducir los costos de operación y mantenimiento de los vehículos que transitan en la zona.
- Concluir el proyecto en el plazo solicitado por el cliente, y con el presupuesto sugerido.
- Cumplir con los requerimientos establecidos por parte del Ministerio de Transporte y Comunicaciones para la ejecución del proyecto RMCCCHO.
- Lograr reconocimiento en el área de obras viales.
- Tener continuidad como empresa.

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

STAKEHOLDER	PRIORIDAD OTORGADA POR EL STAKEHOLDER	REQUERIMIENTOS	
		CODIGO	DESCRIPCION
Provias Nacional (Cliente)	Muy Alto	RE01	Ejecución del Proyecto RMCCCHO en el plazo y costo sugerido.
Ministerio de Transporte y Comunicaciones – Oficina de Inversiones	Alta	RE02	Promover o proporcionar infraestructura vial.

(Cliente)			
REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES			
STAKEHOLDER	PRIORIDAD OTORGADA POR EL STAKEHOLDER	REQUERIMIENTOS	
		CODIGO	DESCRIPCION
Provias Nacional (Cliente)	Alta	RE03	El Proyecto RMCCHO tiene como finalidad la construcción y el mejoramiento del indicado tramo de la Ruta Nacional 018 entre el km 131 y el poblado de Oyón dando una mayor capacidad vial y una infraestructura acorde con el tipo de camino diseñado.
Ministerio de Transporte y Comunicaciones – Oficina de Inversiones (Cliente)	Alta		Que presente mejores niveles de servicio y sin congestión y así poder cumplir satisfactoriamente las condiciones técnicas de la oferta diseñada sobre la demanda vehicular proyectada al año 20.
Población de Oyón	Media	RE04	Emplear mano de obra local para la ejecución del proyecto.
REQUERIMIENTOS DE CALIDAD			
STAKEHOLDER	PRIORIDAD OTORGADA POR EL STAKEHOLDER	REQUERIMIENTOS	
		CODIGO	DESCRIPCION

DESPROMINC S.R.L. (Empresa Contratista)	Muy Alta	RE05	Cumplir con lo estipulado en las bases del concurso por invitación directa: Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.
	Muy Alta	RE06	Cumplir con el cronograma y presupuesto planificado
	Muy Alta	RE07	Cumplir con los estándares establecidos para la calidad.

CRITERIOS DE ACEPTACION	
CONCEPTOS	CRITERIOS DE ACEPTACION
1. TECNICOS	Cumplirse con las especificaciones técnicas tal como lo indica el Expediente Técnico.
2. DE CALIDAD	Cumplir con los requisitos de control de calidad establecidos en el Expediente Técnico.
3. ADMINISTRATIVOS	Todos los entregables deber ser aprobados por Gerencia.
4. COMERCIALES	Cumplir con los acuerdos del Contrato.
5. SOCIALES	
6. OTROS	
REGLAS DEL NEGOCIO	
<ul style="list-style-type: none"> Comunicación constante entre el equipo del proyecto, respecto a la ejecución del proyecto. Emitir informes periódicos del rendimiento del proyecto, y tomar acciones correctivas de ser el caso. La gestión del proyecto se realiza de acuerdo a la Metodología de Gestión de Proyecto del PMI. 	
IMPACTOS EN OTRAS AREAS ORGANIZACIONALES	
<ul style="list-style-type: none"> Ninguno. 	
IMPACTOS EN OTRAS ENTIDADES	

- Se espera que como resultado del Proyecto, entre en operación un servicio organizado de mantenimiento vial, que garantice la permanente transitabilidad del tramo vial Churín - Oyón, asimismo el MTC implemente una Oficina de Control de pesos y medidas de vehículos pesados reglamentaria y de esta manera la sostenibilidad del proyecto sea positiva.
- Inversión para la continuación de ejecución de obras de construcción y mejoramiento vial.

SUPUESTOS RELATIVOS A REQUERIMIENTOS

- Disponibilidad de maquinaria para el desarrollo del proyecto.

RESTRICCIONES RELATIVAS A REQUERIMIENTOS

- Eventos fortuitos propios del clima, política del país y de la idiosincrasia de la población afectada.

4.2.2.2. DEFINIR EL ALCANCE

El enunciado del alcance del proyecto se define sobre la base de los principales productos entregables o servicios contratados, supuestos y restricciones, que se documentan durante la iniciación del proyecto en el enunciado del alcance del proyecto preliminar.

Para el desarrollo de este proceso se usó:

- **Documentación De Requisitos** Creada en el proceso Recopilar los Requisitos,
- **Acta De Constitución Del Proyecto** Contiene características del producto de alto nivel y además los requisitos de aprobación del proyecto.

Y cualquier información adicional acerca de los riesgos del proyecto, supuestos y restricciones para definir el alcance del proyecto y del producto.

Para la realización de este proceso se usó la técnica Juicio de Expertos, técnica usada a menudo para analizar la información necesaria; así como también un análisis del producto final a ser entregado.

El resultado principal, o salida, del proceso Definir el Alcance es el Enunciado del Alcance del Proyecto. En resumen la planilla Enunciado del Alcance del Proyecto dice “aquí esta lo que vamos a hacer en este proyecto” o “aquí está el proyecto aprobado y el alcance del producto para este proyecto”. El desarrollo del enunciado del alcance del proyecto puede llevar mucho tiempo e implica el juicio de expertos de muchos interesados, e incluso expertos externos a la empresa.

El Enunciado del Alcance del proyecto, comprende la línea base del alcance, la cual es parte del plan para la dirección del proyecto. La planilla Enunciado del Alcance del proyecto incluye lo siguiente:

- Alcance del producto
- Alcance del proyecto
- Entregables
- Criterios de aceptación del producto
- Lo que no es parte del proyecto
- Restricciones y supuestos

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.2.2

DESCRIPCION DEL ALCANCE DEL PRODUCTO	
REQUERIMIENTOS	CARACTERÍSTICAS
1. Rehabilitación y Mejoramiento de la carretera existente en la localidad de Oyón.	1. Calzada proyectada de ancho de 6.0 m. con un carril de 3.0 m para cada sentido de circulación
	2. Bermas a un solo lado de la calzada de 0.6 m.
	3. Alineamiento horizontal y vertical, de acuerdo a la velocidad de diseño de 30 km/h, según normatividad de control para los radios de curvatura, los peraltes y las distancias de visibilidad que determinan la seguridad en el tránsito.
	4. En el diseño en perfil o alineamiento vertical, la influencia de las pendientes es notable y la restricción de las velocidades que puedan desarrollar los vehículos, particularmente los de mayor peso. La rasante se ajusta en lo posible a la rasante actual y la pendiente máxima no excede de 10 %.

CRITERIOS DE ACEPTACION DEL PRODUCTO	
CONCEPTOS	CRITERIOS DE ACEPTACION
1. TECNICOS	Funcionalidad a lo largo de toda la vía en toda la infraestructura vial y lograr un nivel de servicio adecuado para el año 20 - horizonte del proyecto.
2. DE CALIDAD	Deberá cumplir con las especificaciones técnicas que indican el Expediente Técnico y las Normas de Diseño en base a las publicaciones oficiales del Ministerio de Transporte y Comunicaciones.
3. ADMINISTRATIVOS	Todos los entregables deben ser debidamente aprobados por Gerencia.
4. COMERCIALES	Se deberá cumplir con lo estipulado en el contrato.

ENTREGABLES DEL PROYECTO		
PRODUCTO	ENTREGABLES	UNIDAD DE MEDIDA
Obras preliminares	Movilización y desmovilización de equipo	GLB
	Topografía y georeferenciación	KM
	Mantenimiento de tránsito y seguridad vial	GLB
Movimiento de tierras	Desbroce y limpieza en zonas no boscosas	HA
	Demolición de estructuras	M3
	Demolición de alcantarillas y canales	M3
	Remoción de alcantarillas	M
	Excavación en roca suelta	M3
	Excavación en roca fija	M3
	Excavación en material común	M3
	Remoción de derrumbes	M3
	Terraplenes con material propio	M3
	Mejoramiento de suelos a nivel de subrasante	M3
Bases y Subbases	Subbase granular	M3
	Base granular	M3
Pavimento asfáltico	Imprimación asfáltica	M2
	Pavimento de concreto asfáltico en caliente (MAC)	M3
	Cemento asfáltico de penetración 120/150	GLN
	Asfalto diluido tipo MC-30	GLN
	Filler mineral (cal hidratada)	KG
Obras de arte y drenaje	Excavación no clasificada para estructuras	M3
	Relleno para estructuras	M3
	Concreto clase D p/obras de drenaje ($f'c=210$ kg/cm ²)	M3
	Concreto clase E p/obras de drenaje ($f'c=175$ kg/cm ²)	M3
	Acero de refuerzo	KG
	Tubería corrugada de acero galvanizado $\phi=0.90$ m.	M
	Tubería corrugada de acero galvanizado circular $\phi=1.20$	M

	Tubería corrugada de acero galvanizado circular $\phi=1.50$	M
	Tubería corrugada de acero galvanizado abovedado L=1.86 m. y F=1.40 m.	M
	Subdren para pavimento	M3
	Subdren profundo	M3
	Tubería de pvc de 6" pesada con perforación	M
	Tubería de pvc de 4" pesada con perforación	M
	Revestimiento de piedra emboquillada	M2
	Cunetas revestidas de concreto triangulares	M3
	Cunetas revestidas de concreto rectangulares	M3
	Geotextil no tejido clase 2	M2
Transporte	Transporte de material excedente entre 120 m. y 1000 m.	M3K
	Transporte de material excedente a distancias mayores a 1000 m.	M3K
	Transporte de material granular entre 120 m. y 1000 m.	M3K
	Transporte de material granular para distancia mayores a 1000 m.	M3K
	Transporte de materia asfáltico para distancias menores a 1000 m.	M3K
	Transporte de material asfáltico para distancia mayor de 1000 m.	M3K
	Transporte de escombros	M3K
Señalización y seguridad vial	Señales preventivas (0.75 x 0.75 m.)	UND
	Señales reglamentarias (0.80 x 1.20 m.)	UND
	Señales informativas	M2
	Postes de soporte de señales	M
	Estructura de soporte de señales	M
	Postes delineador	UND
	Tachas delineadoras bidireccionales	UND
	Marcas en el pavimento	M2
	Guardavías (incluye terminal)	M
	Postes de kilometraje	UND
	Reductores de velocidad tipo resalto	M
Protección ambiental	Revegetación de áreas de cantera	HA
	Revegetación de DME	HA
	Depósito de material excedente	M3
	Restauración ambiental de áreas afectadas (plantas de trituración)	HA
	Restauración de áreas utilizadas como campamento y patio de maquinas	HA
	Disposición final de residuos peligrosos	GLB
	Disposición final de residuos no peligrosos	GLB
Otros	Nivelación de buzones	UND
	Reubicación de postes existentes	UND

EXCLUSIONES DEL PROYECTO

1. No incluye un Plan de Gestión Ambiental
2. No incluye la obtención del CIRA (Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos).
3. No incluye un Plan SYSO (Seguridad y Salud Ocupacional).

RESTRICCIONES DEL PROYECTO	
INTERNOS A LA ORGANIZACIÓN	AMBIENTALES O EXTERNOS A LA ORGANIZACIÓN
Solo se emplearan los recursos humanos asignados para el proyecto	Aspectos Climáticos adversos en época de lluvias.
El presupuesto empleado no superara lo establecido en la propuesta presentada.	Paralizaciones por parte de la población afectada.

SUPUESTOS DEL PROYECTO		
SUPUESTOS	CONSECUENCIA	POSIBLE IMPACTO NO CUMPLIMIENTO
Las obras empezaran el 17-11-2009	La obra se terminara dentro del plazo requerido	Atraso de entrega final
		Aumento de costos por aceleración de actividades
		Multas cobradas por el Cliente
La plataforma de trabajo no presentara problemas técnicos	Se puede trabajar en la altura serrana según la necesidad de la actividad	El proyecto se retrasa esperando reparaciones.
	El proyecto termina en la fecha programada	
Los proveedores cumplirán con plazos de entrega acordados	Actividades predecesoras se cumplirán sin problemas	Atraso en el proyecto
		Aumento de costos por pérdida de tiempo
Los equipos y maquinarias de la empresa serán suficientes para la ejecución de la obra	Aseguramiento de disponibilidad	Retraso de actividades por falta de maquinaria
		Aumento de costos
El 90% de los días en ejecución del proyecto existirán condiciones climatológicas aceptables	Se trabajara sin riesgo de sobrepasar el plazo del cliente	Retraso por exceso de paralización de las obras
	Las actividades tendrán una breve holgura, para minimizar el impacto de retrasos	
El terreno de la obra, indicado por el mandante, corresponde al real	Proceso constructivo planificado será utilizado para enfrentar la actividad	Aumento de costos
		Aumento de plazo de ejecución de la actividad
Las obras terminaran antes de cumplir con los 151 indicados por el cliente	Se cumple con requisito del cliente	Pago por multas por atraso
		Aumento de costos

4.2.2.3. CREAR EDT

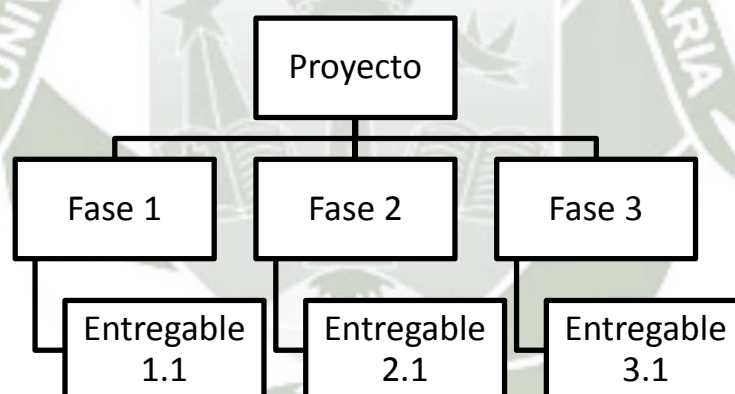
La EDT es un elemento obligatorio en la dirección de proyectos. Esta herramienta organizacional muestra todo el alcance en el proyecto, desglosado en entregables manejable. Sin una EDT, el proyecto tardaría más, ciertos elementos se irán de las manos y el proyecto será impactado negativamente. Entonces no hay opción. El proyecto necesita una EDT.

Se usara para controlar cuando se hace cada trabajo, para prevenir la corrupción del alcance y para incrementar la comprensión de los interesados sobre el esfuerzo requerido para cada paquete de trabajo.

Las entradas de este proceso son:

- **Declaración del Alcance del Proyecto**
- **Documentación de Requisitos**
- **Activos de los Procesos de la Organización** Políticas, procedimientos y plantillas de la EDT

Se usó la técnica de “**descomposición**” que consiste en la subdivisión de los entregables del proyecto en componentes más pequeños y manejables, hasta que el trabajo y los entregables queden definidos al nivel de paquetes de trabajo



El diccionario del a EDT es una salida del proceso Crear una EDT. La planilla desarrollada de la EDT se utilizara como parte de un sistema de autorización de trabajo, que informa a los miembros del equipo cuando comenzara su paquete de trabajo.

En base a planillas y fases del proyecto establecidas, se desarrollara una descomposición de entregables que permitan medir y controlar los avances, la conclusión de una fase y la determinación de un hito.

La EDT será creada haciendo la subdivisión del proyecto, en una primera instancia en fases y luego entregables, para el proyecto RMCCHO la subdivisión se hizo de la

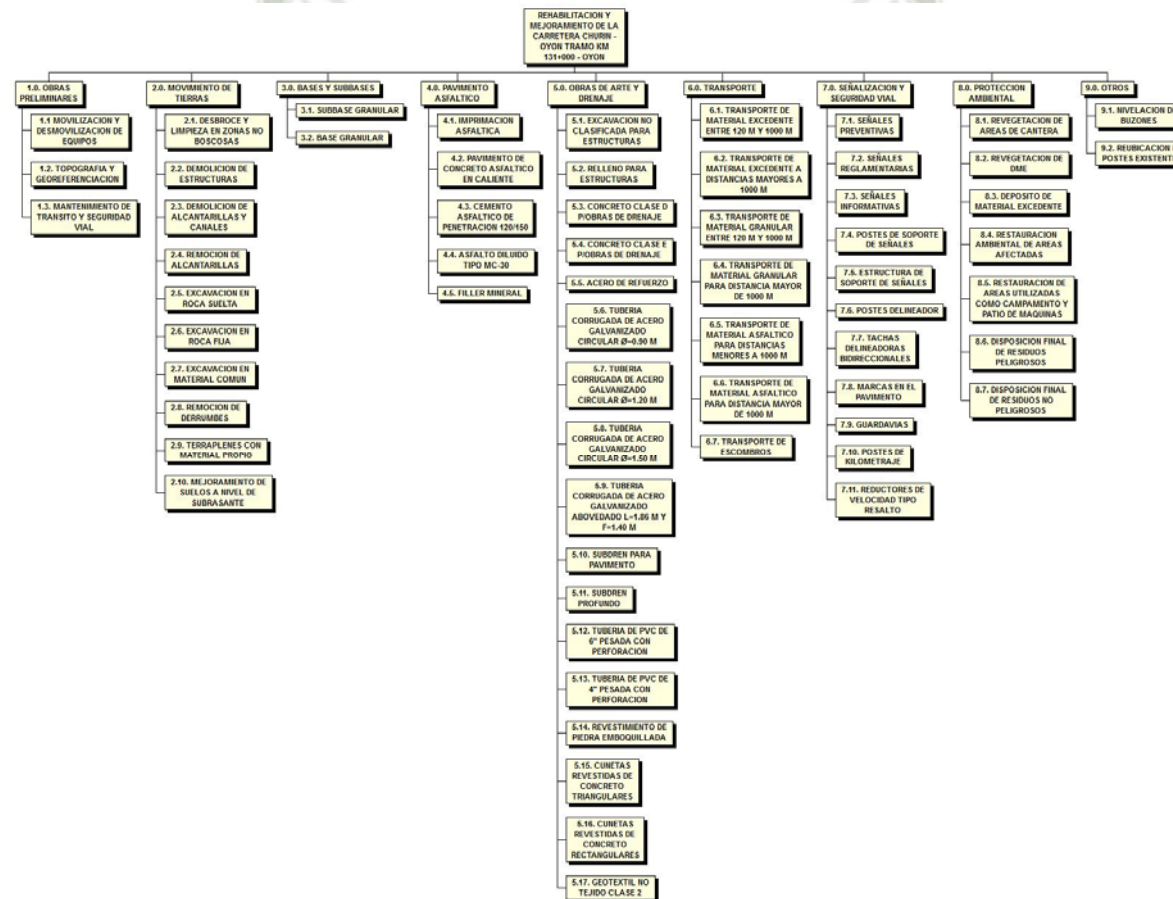
siguiente manera: Obras Preliminares, Movimiento de Tierras, Bases y Subbases, Pavimento Asfáltico, Obras de Arte y Drenaje, Transporte, Señalización y Seguridad Vial, Protección Ambiental y Otros, para luego hacer la división por entregables descritos anteriormente en el proceso Enunciado del Alcance del Proyecto.

Se elaborara el diccionario de la EDT en el cual se detallara todo el trabajo relacionado a los componentes de la EDT relacionando la duración, costo, tipo de contrato, requisitos de calidad, actividades relaciones y la estimación de costo de la partida. La EDT será aprobada por el Gerente del Proyecto.



EDT DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCO	2.5.2.3



DICCIONARIO WBS (completo)

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.2.3

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
1.1.	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS
RESPONSABLE	Operario de maquinaria pesada (cama baja) y equipo liviano.
HITOS DEL CRONOGRAMA	Inicio de Actividades
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El equipo será revisado por el Supervisor en la obra.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de Transito y Seguridad Vial.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 313,775.50

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
1.2.	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION
RESPONSABLE	Topógrafo
HITOS DEL CRONOGRAMA	Inicio de Actividades
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	Los trabajos de topografía y de control estarán concordantes con las tolerancias que se da en la Tabla 102-1 Tolerancias para trabajos de Levantamientos Topográficos, Replanteos y Estacado en Construcción de Carreteras del MTC.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Movilización y Desmovilización de Equipos.

	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de Transito y Seguridad Vial.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 5,650.04

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
1.3.	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL
RESPONSABLE	Capataz
HITOS DEL CRONOGRAMA	Inicio de Actividades
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El Contratista deberá cerrar todos los accesos a los desvíos utilizados durante la construcción, así como dismantelar los puentes o estructuras provisionales, dejando todas las áreas cercanas a la vía, niveladas sin afectar al paisaje y de acuerdo a las indicaciones del Supervisor.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Movilización y Desmovilización de Equipos.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 344,201.98

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
2.1.	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	Comienza junto con Movilización y Desmovilización de Equipos.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	La actividad de desbroce y limpieza se considerara terminada cuando la zona quede despejada para permitir que se continúe con las siguientes actividades de la construcción.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 6,778.73

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
2.2.	DEMOLICION DE ESTRUCTUAS
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	Comienza junto con Movilización y Desmovilización de Equipos. Antes de Demolición de Alcantarillas y Canales.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	Se considerara terminados los trabajos de demolición y remoción cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos de acuerdo con lo que se establece en las especificaciones técnicas.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Demolición de Alcantarillas y Canales y Remoción de Alcantarillas.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 3,372.31

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
2.3.	DEMOLICION DE ALCANTARILLAS Y CANALES
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	Comienza junto con Movilización y Desmovilización de Equipos. Antes de la Remoción de Alcantarillas.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	Se considerara terminados los trabajos de demolición y remoción cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos de acuerdo con lo que se establece en las especificaciones técnicas.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Demolición de Estructuras y Remoción de Alcantarillas.

ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 486.81
--	------------

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
2.4.	REMOCION DE ALCANTARILLAS
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	Después de Demolición Alcantarillas y Canales. Antes de Reubicación de Postes Existentes y Transporte de Escombros.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	Se considerara terminados los trabajos de demolición y remoción cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos de acuerdo con lo que se establece en las especificaciones técnicas.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Demolición de Estructuras y Demolición de Alcantarillas y Canales.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 2,182.40

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
2.5.	EXCAVACION EN ROCA SUELTA
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	Después de haberse iniciado la Movilización y Desmovilización de Equipos Antes de Remoción de Derrumbes
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El trabajo de excavación de dará por terminado y aceptado cuando el alineamiento, el perfil, la sección y la compactación de la subrasante estén de

	acuerdo con los planos del proyecto, estas especificaciones y las instrucción del Supervisor.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Excavación en Roca Fija y Excavación en Material Común.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 259,031.36

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
2.6.	EXCAVACION EN ROCA FIJA
RESPONSABLE	Operador de explosivos.
HITOS DEL CRONOGRAMA	Después de haberse iniciado la Movilización y Desmovilización de Equipos Antes de Remoción de Derrumbes
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El trabajo de excavación de dará por terminado y aceptado cuando el alineamiento, el perfil, la sección y la compactación de la subrasante estén de acuerdo con los planos del proyecto, estas especificaciones y las instrucción del Supervisor.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Excavación en Roca Fija y Excavación en Material Común.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 993,942.76

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
2.7.	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	Después de la Movilización y Desmovilización de Equipos
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El trabajo de excavación de dará por terminado y aceptado cuando el alineamiento, el perfil, la sección y la compactación de la subrasante estén de

	acuerdo con los planos del proyecto, estas especificaciones y las instrucción del Supervisor.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Excavación en Roca Fija y Excavación en Roca Suelta.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 173,237.97

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
2.8.	REMOCION DE DERRUMBES
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	Después de Excavación en Roca Suelta y Excavación en Roca Fija
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	La remoción del derrumbe se considerara completa cuando la vía quede limpia y libre de obstáculos y las obras de drenaje funcionen normalmente.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 21,640.37.

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
2.9.	TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad comienza junto con Excavación en Roca Suelta.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	Cada capa terminada de terraplén deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a la rasante y pendientes establecidas. Los taludes terminados no deberán acusar irregularidades a la vista.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 27,293.64

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
2.10.	MEJORAMIENTO DE SUELOS A NIVEL DE SUBRASANTE
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad comienza junto con Excavación en Material Común.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El suelo mejorado deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse al nivel de subrasante y pendientes establecidas.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 7,213.10

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
3.1.	SUBBASE GRANULAR
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad comienza después de haberse iniciado la Excavación en Roca Suelta. A medida que la actividad avanza se inicia la Base Granular.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	Que la cota de cualquier punto de la subbase conformada y compactada, no varié en más de diez milímetros (10 mm) de la cota proyectada.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Base Granular.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 215,468.78

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
3.2.	BASE GRANULAR
RESPONSABLE	Capataz.

HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad comienza después de iniciarse la Subbase granular.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje de proyecto y el borde de la capa no podrá ser inferior a la señalada en los planos o la definida por el Supervisor quien, además, deberá verificar que la cota de cualquier punto de la base conformada y compactada, no varíe en más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Subbase Granular.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 560,059.59

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
4.1.	IMPRIMACION ASFALTICA
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad comienza después de iniciarse la Base Granular. Antes de Disposición Final de Residuos Peligrosos y no Peligrosos.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	La cantidad por m ² de material bituminoso, deberá estar comprendido entre 0,7 – 1,5 lt/m ² para una penetración dentro de la capa granular de apoyo de 7 mm por lo menos, verificándose esto cada 25 m.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente, Cemento Asfáltico de Penetración 120/150, Asfalto Diluido Tipo MC-30, Filler Mineral.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 68,247.90

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
4.2.	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE

RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad comienza junto con Imprimación Asfáltica. Antes de Postes de Kilometraje y Reductores de Velocidad Tipo Resalto
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa que se esté construyendo, excluyendo sus chaflanes, no podrá ser menor que la señalada en los planos o la determinada por el Supervisor. La cota de cualquier punto de la mezcla densa compactada en capas de base o rodadura, no deberá variar en más de cinco milímetros (5 mm) de la proyectada.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Imprimación Asfáltica, Cemento Asfáltico de Penetración 120/150, Asfalto Diluido Tipo MC-30, Filler Mineral.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 660,877.29

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
4.3.	CEMENTO ASFALTICO DE PENETRACION 120/150
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad comienza junto con Imprimación Asfáltica y Carpeta Asfáltica en Caliente.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El empleo del cemento asfáltico en la elaboración de mezclas asfálticas se hará conforme lo establece la Sección correspondiente a la partida de trabajo de la cual formara parte.

ACTIVIDADES RELACIONADAS	Imprimación Asfáltica, Carpeta Asfáltica en Caliente, Asfalto Diluido Tipo MC-30, Filler Mineral.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 542,276.41

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
4.4.	ASFALTO DILUIDO TIPO MC-30
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad comienza junto con Imprimación Asfáltica, Carpeta Asfáltica en Caliente y Cemento Asfáltico de Penetración 120/150.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El empleo de asfalto diluido se hará de acuerdo a lo establecido en el proyecto y conforme lo establece la sección correspondiente a la partida de trabajo de la cual formara parte. El asfalto diluido deberá ser aplicado tal como salió de la planta del proveedor, sin efectuar ninguna adición de solvente o material que altere sus características de calidad.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Imprimación Asfáltica, Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente, Cemento Asfáltico de Penetración 120/150 y Filler Mineral.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 127,172.70.

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
4.5.	FILLER MINERAL
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad comienza junto con Imprimación Asfáltica, Carpeta Asfáltica en Caliente, Cemento Asfáltico de Penetración 120/150 y Asfalto Diluido Tipo MC-30.

TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El Supervisor deberá comprobar que con la cantidad de Filler mineral efectivamente incorporado en la mezcla se obtiene la cohesividad y comportamiento de la mezcla.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Imprimación Asfáltica, Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente, Cemento Asfáltico de Penetración 120/150 y Asfalto Diluido Tipo MC-30.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 84,769.65.

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
5.1.	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad comienza junto con Excavación en Roca Suelta. A medida que la actividad avanza comienza el Relleno para Estructuras.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	Las excavaciones se deberán ceñir a los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Supervisor.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 49,944.44

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
5.2.	RELLENO PARA ESTRUCTURAS
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia después de haberse iniciado Excavación en Roca Suelta.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.

REQUISITOS DE CALIDAD	Los taludes terminados no deberán acusar irregularidades a la vista. La cota cualquier punto de la subrasante en rellenos para estructuras, no deberá variar más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada. En las obras concluidas no se admitirá ninguna irregularidad que impida el normal escurrimiento de las aguas superficiales.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Relleno para Estructuras
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 37,819.77

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
5.3.	CONCRETO CLASE D P/OBRAS DE DRENAJE
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia después de Concreto Clase E P/Obras de Drenaje Antes de finalizar el Relleno para Estructuras.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	Todo concreto para materiales, mezclas y producto no deberán exceder las tolerancias indicadas en las Especificaciones Técnicas del Proyecto.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Concreto Clase E P/Obras de Drenaje.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 60,206.48

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
5.4.	CONCRETO CLASE E P/OBRAS DE DRENAJE
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia después de haberse iniciado la Excavación en Roca Suelta. Antes de Revestimiento de Piedra Emboquillada y Relleno para Estructuras.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.

REQUISITOS DE CALIDAD	Todo concreto para materiales, mezclas y producto no deberán exceder las tolerancias indicadas en las Especificaciones Técnicas del Proyecto.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Concreto Clase D P/Obras de Drenaje.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 159,952.25

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
5.5.	ACERO DE REFUERZO
RESPONSABLE	Operario.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia después de haberse iniciado la Excavación en Roca Suelta.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	Se aceptaran las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo: <ul style="list-style-type: none"> • Con recubrimiento menor o igual a cinco centímetros (<5 cm) 5 mm. • Con recubrimiento superior a cinco centímetros (>5 cm) 10 mm.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Concreto Clase D P/Obras de Drenaje.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 33,319.29

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
5.6.	TUBERIA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO CIRCULAR $\phi=0.90$ M.
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia después de haberse iniciado la Excavación en Roca Suelta Antes de Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular $\phi=1.20$ m.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.

REQUISITOS DE CALIDAD	<p>La tubería de acero corrugado y las estructuras de planchas deberán ser ensambladas de acuerdo con la instrucción del fabricante.</p> <p>La tubería se colocara sobre el lecho de material granular, conformado y compactado, principiando en el extremo de aguas abajo, cuidando que las pestañas exteriores circunferenciales y las longitudinales de los costados se coloquen frente a la dirección aguas arriba.</p>
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular $\phi=1.20$ m., Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular $\phi=1.50$ m., Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Abovedado
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 50,003.34

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
5.7.	TUBERIA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO CIRCULAR $\phi=1.20$ M.
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	<p>La actividad inicia después de Tubería Corrugada de Acero Galvanizada Circular $\phi=0.90$ m.</p> <p>Antes de Tubería Corrugada de Acero Circular $\phi=1.50$ m.</p>
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	<p>La tubería de acero corrugado y las estructuras de planchas deberán ser ensambladas de acuerdo con la instrucción del fabricante.</p> <p>La tubería se colocara sobre el lecho de material granular, conformado y compactado, principiando en el extremo de aguas abajo, cuidando que las pestañas exteriores circunferenciales y las longitudinales de los costados se coloquen frente a la dirección aguas arriba.</p>

ACTIVIDADES RELACIONADAS	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular $\varnothing=0.90$ m., Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular $\varnothing=1.50$ m., Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Abovedado
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 51,975.26

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
5.8.	TUBERIA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO CIRCULAR $\varnothing=1.50$ M.
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia después de Tubería Corrugada de Acero Galvanizada Circular $\varnothing=1.20$ m. Antes de Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Abovedado.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	La tubería de acero corrugado y las estructuras de planchas deberán ser ensambladas de acuerdo con la instrucción del fabricante. La tubería se colocara sobre el lecho de material granular, conformado y compactado, principiando en el extremo de aguas abajo, cuidando que las pestañas exteriores circunferenciales y las longitudinales de los costados se coloquen frente a la dirección aguas arriba.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular $\varnothing=0.90$ m., Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular $\varnothing=1.20$ m., Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Abovedado
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 19,485.93

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
5.9.	TUBERIA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO ABOVEDADO
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia después de Tubería Corrugada de Acero Galvanizada Circular $\varnothing=1.50$ m.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	La tubería de acero corrugado y las estructuras de planchas deberán ser ensambladas de acuerdo con la instrucción del fabricante. La tubería se colocara sobre el lecho de material granular, conformado y compactado, principiando en el extremo de aguas abajo, cuidando que las pestañas exteriores circunferenciales y las longitudinales de los costados se coloquen frente a la dirección aguas arriba.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular $\varnothing=0.90$ m., Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular $\varnothing=1.20$ m., Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular $\varnothing=1.50$ m.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 19,351.42

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
5.10.	SUBDREN PARA PAVIMENTO
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia después de haberse iniciado el Relleno para Estructuras.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.

REQUISITOS DE CALIDAD	El Supervisor aceptara todo filtro construido en zanjas cuyas dimensiones, alineamientos y pendientes se ajusten a los requerimientos del proyecto y cuyos materiales y procedimientos de ejecución se ajusten a lo prescrito en las Especificaciones Técnicas del Proyecto.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Subdren Profundo, Tubería de PVC 6" Pesada con Perforación, Tubería de PVC 4".
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 14,518.08

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
5.11.	SUBDREN PROFUNDO
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia después de haberse iniciado el Relleno para Estructuras.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El Supervisor aceptara todo filtro construido en zanjas cuyas dimensiones, alineamientos y pendientes se ajusten a los requerimientos del proyecto y cuyos materiales y procedimientos de ejecución se ajusten a lo prescrito en las Especificaciones Técnicas del Proyecto.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Subdren para Pavimento, Tubería de PVC 6" Pesada con Perforación, Tubería de PVC 4" Pesada con Perforación.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 42,725.76

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
5.12.	TUBERIA DE PVC DE 6" PESADA CON PERFORACION
RESPONSABLE	Operario

HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia después de haberse iniciado el Relleno para Estructuras.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El Supervisor aceptara todo filtro construido en zanjas cuyas dimensiones, alineamientos y pendientes se ajusten a los requerimientos del proyecto y cuyos materiales y procedimientos de ejecución se ajusten a lo prescrito en las Especificaciones Técnicas del Proyecto.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Subdren para Pavimento, Subdren Profundo, Tubería de PVC de 4' Pesada con Perforación.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 53,210.00

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
5.13.	TUBERIA DE PVC DE 4" PESADA CON PERFORACION
RESPONSABLE	Operario
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia después de haberse iniciado el Relleno para Estructuras.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El Supervisor aceptara todo filtro construido en zanjas cuyas dimensiones, alineamientos y pendientes se ajusten a los requerimientos del proyecto y cuyos materiales y procedimientos de ejecución se ajusten a lo prescrito en las Especificaciones Técnicas del Proyecto.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Subdren para Pavimento, Subdren Profundo, Tubería de PVC de 6" Pesada con Perforación.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 33,952.00

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
5.14.	REVESTIMIENTO DE PIEDRA EMBOQUILLADA
RESPONSABLE	Operario

HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia después de Concreto Clase E P/Obras de Drenaje.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	Deberá formarse una capa monolítica resistente que impedirá la socavación de los cabezales en general.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 50,860.98

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
5.15.	CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO TRIANGULARES.
RESPONSABLE	Operario
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia después de haberse iniciado la Excavación en Roca Suelta.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El Supervisor solo aceptara cunetas cuya forma corresponda a la indicada en los planos autorizados por el. Tampoco se aceptara trabajos terminados con depresiones excesivas, traslapes desiguales o variaciones apreciables en la sección de la cuneta, que impedian el normal escurrimiento de las aguas superficiales.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Cunetas Revestidas de Concreto Rectangulares.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 226,144.73

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
5.16.	CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO RECTANGULARES.
RESPONSABLE	Operario
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia después de haberse iniciado la Excavación el Roca Suelta.

TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El Supervisor solo aceptara cunetas cuya forma corresponda a la indicada en los planos autorizados por el. Tampoco se aceptara trabajos terminados con depresiones excesivas, traslapes desiguales o variaciones apreciables en la sección de la cuneta, que impedian el normal escurrimiento de las aguas superficiales.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Cunetas Revestidas de Concreto Triangulares.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 103,194.24

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
5.17.	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2
RESPONSABLE	Operario
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad junto con el Subdren para Pavimento.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	Además de la aprobación de la calidad del geotextil, el supervisor deberá tomar las medidas necesarias para que el cemento, arcilla, limos y demás desechos no tengan como receptor final lechos o cursos de agua.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 17,454.30

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
6.1.	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE ENTRE 120 M Y 1000 M
RESPONSABLE	Peón
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia después de haberse iniciado la Excavación en Roca Suelta.

TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El Supervisor solo medirá el transporte de materiales autorizados de acuerdo con las Especificaciones Técnicas, los planos del proyecto y sus instrucciones. Si el Contratista utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el Supervisor, este solamente computara la distancia más corta que se haya definido previamente.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Transporte de Material Excedente distancias mayores a 1000m, Transporte de Material Granular entre 120 m y 1000 m, Transporte de material granular para distancia mayores a 1000 m, Transporte de material asfáltico hasta 1000 m., Transporte de material asfáltico hasta 1000 m., Transporte de material asfáltico para distancia mayores a 1000 m., Transporte de Escombros.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 423,018.56

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
6.2.	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DISTANCIAS MAYORES A 1000 M
RESPONSABLE	Peón
HITOS DEL CRONOGRAMA	La Actividad inicia después de haberse iniciado la Excavación en Roca Suelta.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El Supervisor solo medirá el transporte de materiales autorizados de acuerdo con las Especificaciones Técnicas, los planos del proyecto y sus instrucciones.

	Si el Contratista utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el Supervisor, este solamente computara la distancia más corta que se haya definido previamente.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Transporte de Material Excedente entre 120 m. y 1000 m., Transporte de Material Granular entre 120 m y 1000 m, Transporte de material granular para distancia mayores a 1000 m, Transporte de material asfaltico hasta 1000 m., Transporte de material asfaltico hasta 1000 m., Transporte de material asfaltico para distancia mayores a 1000 m., Transporte de Escombros.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 184,402.19

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
6.3.	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR ENTRE 120 M. Y 1000 M.
RESPONSABLE	Peón
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia junto con Excavación en Roca Suelta.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El Supervisor solo medirá el transporte de materiales autorizados de acuerdo con las Especificaciones Técnicas, los planos del proyecto y sus instrucciones.

	Si el Contratista utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el Supervisor, este solamente computara la distancia más corta que se haya definido previamente.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Transporte de Material Excedente entre 120 m. y 1000 m., Transporte de Material Excedente distancias mayores a 1000 m., Transporte de material granular para distancia mayores a 1000 m, Transporte de material asfaltico hasta 1000 m., Transporte de material asfaltico hasta 1000 m., Transporte de material asfaltico para distancia mayores a 1000 m., Transporte de Escombros.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 106,573.11

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
6.4.	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA DISTANCIA MAYOR DE 1000 M.
RESPONSABLE	Peón
HITOS DEL CRONOGRAMA	La Actividad inicia junto con Excavación en Roca Suelta.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El Supervisor solo medirá el transporte de materiales autorizados de acuerdo con las Especificaciones Técnicas, los planos del proyecto y sus instrucciones. Si el Contratista utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el Supervisor, este solamente computara la distancia más corta que se haya definido previamente.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Transporte de Material Excedente entre 120 m. y 1000 m., Transporte de Material Excedente distancias mayores a 1000 m., Transporte de material granular entre 120 m. y 1000 m., Transporte de material asfaltico hasta

	1000 m., Transporte de material asfaltico hasta 1000 m., Transporte de material asfaltico para distancia mayores a 1000 m., Transporte de Escombros.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 103,062.56

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
6.5.	TRANSPORTE DE MATERIAL ASFALTICO PARA DISTANCIAS MENORES A 1000 M.
RESPONSABLE	Peón
HITOS DEL CRONOGRAMA	La Actividad inicia al mismo tiempo que la Imprimación Asfaltico.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El Supervisor solo medirá el transporte de materiales autorizados de acuerdo con las Especificaciones Técnicas, los planos del proyecto y sus instrucciones. Si el Contratista utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el Supervisor, este solamente computara la distancia más corta que se haya definido previamente.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Transporte de Material Excedente entre 120 m. y 1000 m., Transporte de Material Excedente distancias mayores a 1000 m., Transporte de material granular entre 120 m. y 1000 m., Transporte de material granular para distancias mayores a 1000 m., Transporte de material asfaltico para distancia mayores a 1000 m., Transporte de Escombros.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 33,035.30

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
---	--

6.6.	TRANSPORTE DE MATERIAL ASFALTICO PARA DISTANCIA MAYORES A 1000 M.
RESPONSABLE	Peón
HITOS DEL CRONOGRAMA	La Actividad inicia al mismo tiempo que la Imprimación Asfáltico.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El Supervisor solo medirá el transporte de materiales autorizados de acuerdo con las Especificaciones Técnicas, los planos del proyecto y sus instrucciones. Si el Contratista utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el Supervisor, este solamente computara la distancia más corta que se haya definido previamente.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Transporte de Material Excedente entre 120 m. y 1000 m., Transporte de Material Excedente distancias mayores a 1000 m., Transporte de material granular entre 120 m. y 1000 m., Transporte de material granular para distancias menores a 1000 m., , Transporte de Escombros.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 99,318.87

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
6.7.	TRANSPORTE DE ESCOMBROS
RESPONSABLE	Peón
HITOS DEL CRONOGRAMA	La Actividad inicia después de haberse iniciado la Excavación en Roca Suelta.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El Supervisor solo medirá el transporte de materiales autorizados de acuerdo con las Especificaciones Técnicas, los planos del proyecto y sus instrucciones.

	Si el Contratista utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el Supervisor, este solamente computara la distancia más corta que se haya definido previamente.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Transporte de Material Excedente entre 120 m. y 1000 m., Transporte de Material Excedente distancias mayores a 1000 m., Transporte de material granular entre 120 m. y 1000 m., Transporte de material granular para distancias menores a 1000 m., Transporte de Material Asfaltico para Distancias menores a 1000 m., Transporte de Material Asfaltico para Distancias mayor a 1000 m.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 504.91
CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
7.1.	SEÑALES PREVENTIVAS
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia luego de haber iniciado los Postes de Soporte de Señales. Antes de las Señales Reglamentarias.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El sistema de sujeción de los paneles de manera que el poste y las estructuras de soporte presenten absoluta verticalidad.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Señales Reglamentarias, Señales Informativas, Postes de Soporte de Señales, Estructura de Soporte de Señales.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 23,199.79
CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
7.2.	SEÑALES REGLAMENTARIAS
RESPONSABLE	Capataz.

HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia después de las señales Preventivas.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El sistema de sujeción de los paneles a los postes y soportes debe ser de acuerdo a lo indicado en los planos y documentos del proyecto.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Señales Preventivas, Señales Informativas, Postes de Soporte de Señales, Estructura de Soporte de Señales.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 16,775.63

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
7.3.	SEÑALES INFORMATIVAS
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia después de la Estructura de Soporte de Señales.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El sistema de sujeción de los paneles a los postes y soportes debe ser de acuerdo a lo indicado en los planos y documentos del proyecto.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Señales Preventivas, Señales Reglamentarias, Postes de Soporte de Señales, Estructura de Soporte de Señales.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 12,527.49

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
7.4.	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia antes de haber finalizado la Carpeta Asfáltica en Caliente (MAC)
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.

REQUISITOS DE CALIDAD	El sistema de sujeción de los paneles a los postes y soportes debe ser de acuerdo a lo indicado en los planos y documentos del proyecto.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Señales Preventivas, Señales Reglamentarias, Señales Informativas, Estructura de Soporte de Señales.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 18,560.16

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
7.5.	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia antes de haber finalizado la Carpeta Asfáltica en Caliente (MAC) La actividad inicia después de las Señales Informativas.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El sistema de sujeción de los paneles a los postes y soportes debe ser de acuerdo a lo indicado en los planos y documentos del proyecto.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Señales Preventivas, Señales Reglamentarias, Señales Informativas, Postes de Soporte de Señales.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 13,911.07

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
7.6.	POSTES DELINEADOR
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia antes de haber finalizado la Carpeta Asfáltica en Caliente (MAC).
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.

REQUISITOS DE CALIDAD	El Supervisor solo aceptara el trabajo, si los delineadores (postes y tachas) han sido colocados de acuerdo con los planos, las Especificaciones Técnicas y sus instrucciones.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Tachas Delineadoras Bidireccionales.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 6,872.25

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
7.7.	TACHAS DELINEADORAS BIDIRECCIONALES
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia antes de haber finalizado la Carpeta Asfáltica en Caliente (MAC).
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El Supervisor solo aceptara el trabajo, si los delineadores (postes y tachas) han sido colocados de acuerdo con los planos, las Especificaciones Técnicas y sus instrucciones.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Postes Delineador.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 29,692.50

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
7.8.	MARCAS EN EL PAVIMENTO
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia antes de haber finalizado la Carpeta Asfáltica en Caliente (MAC).
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	Las marcas en el pavimento solo se aceptaran si su aplicación está de acuerdo con las indicaciones de los planos, documentos del proyecto y de

	las Especificaciones Técnicas. Todas las dimensiones de las líneas de eje, separadora de carriles y laterales símbolos, letras fechas y otras marcas deben tener las dimensiones indicadas en los planos.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 16,609.43
CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
7.9.	GUARDAVIAS
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia antes de haber finalizado la Carpeta Asfáltica en Caliente (MAC).
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El terminado de la lámina galvanizada deberá ser de óptimo calidad y, por lo tanto, no se aceptaran secciones con defectos nocivos tales como ampollas o áreas no cubiertas por el zinc.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 201,814.56
CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
7.10.	POSTES DE KILOMETRAJE
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	Después de la Carpeta Asfáltica en Caliente (MAC).
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El poste se colocara verticalmente de manera que su leyenda quede perpendicularmente al eje de la vía.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 1,122.66

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
7.11.	REDUCTORES DE VELOCIDAD TIPO RESALTO
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	Después de la Carpeta Asfáltica en Caliente (MAC).
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El tal elemento deberá ser construido en forma tal que apoyara directamente sobre la superficie de subbase, de manera que el nivel de inicio, será cero centímetros, ascendiendo suavemente hasta llegar a una altura máxima de diez centímetros, debiendo tener un empotramiento en una “cajuela” dentro del pavimento para asegurar su permanencia, según dimensiones indicadas en los planos.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 6,646.50

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
8.1.	REVEGETACION DE AREAS DE CANTERA
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia después Transporte de Material Granular menor a 1000 m. y Transporte de Material Granular mayor a 1000 m.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El material de plantación será evaluado mediante inspección visual hecha por el supervisor durante el cumplimiento de ejecución de esta partida y mediante certificación de calidad del material de parte del proveedor.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Revegetación de DME
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 20,000.80



CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
8.2.	REVEGETACION DE DME
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia después Transporte de Material Granular menor a 1000 m. y Transporte de Material Granular mayor a 1000 m.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	El material de plantación será evaluado mediante inspección visual hecha por el supervisor durante el cumplimiento de ejecución de esta partida y mediante certificación de calidad del material de parte del proveedor.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Revegetación de Áreas de Cantera.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 3,040.12

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
8.3.	DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia al mismo tiempo de Transporte de Material Excedente entre 120m., Transporte de Material Excedente a Distancias Mayores a 1000 m. Antes de Revegetación de DME.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	Este deberá compactarse de manera que guarde armonía con la morfología existente del área y al nivel que no interfiera con la siguiente actividad de revegetación utilizando la flora propia del lugar.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 290,898.60

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
8.4.	RESTAURACION AMBIENTAL DE AREAS AFECTADAS.
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	Al finalizar la Obra.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	Restauración Ambiental de todas las áreas afectadas por la construcción.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Restauración de Áreas Utilizadas como Campamentos y Patios de Maquinas.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 9,506.44

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
8.5.	RESTAURACION DE AREAS UTILIZADAS COMO CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINAS
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	Al finalizar la Obra.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	Restauración Ambiental de todas las áreas afectadas por la construcción.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Restauración Ambiental de Áreas Afectadas.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 4,142.71

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
8.6.	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS
RESPONSABLE	Capataz.

HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia después de la Imprimación Asfáltica
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	Estos residuos serán transportados periódicamente por una empresa prestadora de servicios EPS-RS autorizada por DIGESA a los lugares establecidos oficialmente, para su tratamiento. Esta empresa se encargara de proveer los contenedores para su almacenamiento y posterior traslado al lugar de disposición final
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Disposición Final de Residuos No Peligrosos.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 3,870.00

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
8.7.	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia después de la Imprimación Asfáltica
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	Se almacenaran los residuos no peligrosos en contenedores (cilindros) que deberían estar pintados y contaran con tapa para evitar el rebalse de los mismos. Estos recipientes estarán debidamente rotulados para diferenciarlos de los residuos peligrosos. La basura se eliminará una vez a la semana, llevando los residuos almacenados al relleno sanitario habilitado para este fin.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	Disposición Final de Residuos Peligrosos.
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 5,685.58

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
9.1.	NIVELACION DE BUZONES
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia junto con la Excavación en Material Común.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	Nivelación de Buzones de desagüe que se encuentran en la calzada a ser pavimentada, en las cuales se deberá colocar las tapas de los buzones que lo requieran al nivel de la nueva rasante.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 662.64

CODIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT)
9.2.	REUBICACION DE POSTES EXISTENTES
RESPONSABLE	Capataz.
HITOS DEL CRONOGRAMA	La actividad inicia después de la Remoción de Alcantarillas.
TIPO DE CONTRATO	Precios Unitarios.
REQUISITOS DE CALIDAD	Reubicación de los postes de servicios públicos, evitando dañar construcciones existentes.
ACTIVIDADES RELACIONADAS	
ESTIMACIÓN DE COSTO DE LA PARTIDA	S/. 1,908.06

NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.		RMCCCHO	2.5.2.3

ESPECIFICACIONES DE PAQUETES DE TRABAJO DEL WBS		
1.0. Obras Preliminares	1.1. Movilización y Desmovilización de Equipos	Consiste en el traslado de personal, equipo, materiales, campamentos y otros, que sean necesarios al lugar en que se desarrollara la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos.
	1.2. Topografía y Georeferenciación	Basándose en los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs, el Contratista procederá al replanteo general de la obra, en el que de ser necesario se efectuaran los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno.
	1.3. Mantenimiento de Transito y Seguridad Vial	Las actividades que se especifican en esta sección abarcan lo concerniente con el mantenimiento del tránsito en las áreas que se hallan en construcción durante el periodo de ejecución de obras.
2.0.	2.1. Desbroce y Limpieza en Zonas no Boscosas	Consiste en el desbroce y limpieza del terreno natural en las áreas que ocuparan las obras del proyecto vial y las zonas o fajas laterales reservadas para la vía, que se encuentren

		cubiertas de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.
	2.2. Demolición de Estructuras	Este trabajo consiste en la demolición total o parcial de estructuras o edificaciones, demolición de alcantarillas y canales así como también la demolición de cercos de adobe; en estos trabajos se incluye la carga, transporte, descarga y disposición final de los materiales provenientes de estas actividades en las zonas indicadas en el proyecto o aprobadas por el Supervisor. Incluye también el suministro y conformación del material de relleno para zanjas, fosas y hoyos resultantes de los trabajos, de acuerdo con los planos y las instrucciones del Supervisor.
	2.3. Demolición de Alcantarillas y Canales	
	2.4. Remoción de Alcantarillas	
	2.5. Excavación en Roca Suelta	Consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que ordene el Supervisor.
	2.6. Excavación en Roca Fija	
	2.7. Excavación en Material Común.	
	2.8. Remoción de Derrumbes	Consiste en la remoción, desecho y disposición de los materiales provenientes del desplazamiento de taludes o del terreno natural, depositados sobre una vía existente o en construcción, y que se convierten en obstáculo para la utilización normal de la vía o para la ejecución de obras.

	2.9. Terraplenes con Material Propio	Consiste en la escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado en donde haya de colocarse un terraplén nuevo, previa ejecución de las obras de desmonte y limpieza, demolición, drenaje y subdrenaje; y la colocación, el hundimiento o secamiento, la conformación y compactación de materiales apropiados de acuerdo con los planos y secciones transversales del proyecto y las instrucciones del Supervisor.
	2.10. Mejoramiento de Suelos a Nivel de Subrasante	Consiste en la eventual disgregación del material hasta el nivel de la subrasante existente, el retiro del material inadecuado en todo el ancho de la plataforma y su sustitución con adición de materiales, la mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final, conforme con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto y las instrucciones del Supervisor.
3.0. Bases y Subbases	3.1. Subbase Granular	Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de material de subbase granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto o establecidos por el Supervisor.

	3.2. Base Granular	Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de material de base granular aprobado sobre una subbase, afirmado o subrasante, en una o varias capas, conforme con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto u ordenados por el Supervisor.
4.0. Pavimento Asfáltico	4.1. Imprimación Asfáltica	Suministrar y aplicar material bituminoso a una base o capa del camino, preparada con anterioridad, de acuerdo con las Especificaciones Técnicas y de conformidad con los planos. Consiste en la incorporación de asfalto a la superficie de una Base, a fin de prepararla para recibir una capa de pavimento asfáltico.
	4.2. Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente	El trabajo consistirá en la colocación de una capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente y, construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada, de acuerdo con las Especificaciones Técnicas.
	4.3. Cemento Asfáltico de Penetración	Se refiere al suministro de cemento asfáltico en el sitio de colocación de mezclas asfálticas en caliente.
	4.4. Asfalto Diluido Tipo MC-30	Se refiere al suministro de un asfalto diluido del tipo y características apropiadas en el sitio de aplicación de riegos de imprimación y tratamientos, según lo indique el Proyecto o lo autorice el Supervisor.
	4.5. Filler Mineral	Esta referida a la utilización de un relleno mineral en las mezclas asfálticas preparadas y distribuidas en caliente
5.0	5.1. Excavación no Clasificada para Estructuras	Este trabajo comprende la ejecución de las excavaciones necesarias para la cimentación de estructuras, alcantarillas,

		<p>muros, zanjas de coronación, canales, cunetas y otras obras de arte: comprende además, el desagüe, bombeo, drenaje, entibado, apuntalamiento y construcción de ataguías, cuando fueran necesarias, así como el suministro de los materiales para dichas excavaciones y el subsiguiente retiro de entibados y ataguías.</p> <p>Además incluye la carga, transporte y descarga de todo el material excavado sobrante, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los planos de la obra y las órdenes del Supervisor.</p>
	5.2. Relleno para Estructuras	<p>Consiste en la colocación en capas, humedecimiento o secamiento, conformación y compactación de los materiales adecuados provenientes de la misma excavación, de los cortes o de otras fuentes, para rellenos a lo largo de estructuras de concreto y alcantarillas de cualquier tipo, previa la ejecución de las obras de drenaje y subdrenaje contempladas en el proyecto o autorizadas por el Supervisor.</p>
	5.3. Concreto Clase D P/Obras de Drenaje	<p>Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concreto de cemento Portland, utilizados para la construcción de estructuras de drenaje, muros de contención, cabezales de alcantarillas, cajas de captación, aletas, sumideros y estructuras en general, de acuerdo con los planos del proyecto, las Especificaciones Técnicas y las instrucciones del Supervisor.</p>
	5.4. Concreto Clase E P/Obras de Drenaje	

	5.5. Acero de Refuerzo	Este trabajo consiste en el suministro, transportes, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Supervisor.
	5.6. Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular de $\phi=0.90$ m.	Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, manejo, armado y colocación de tubos de acero corrugado galvanizado, para el paso de agua superficial y desagües pluviales transversales.
	5.7. Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular de $\phi=1.20$ m.	
	5.8. Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular de $\phi=1.50$ m.	
	5.9. Tubería Corrugada de Acero Galvanizado abovedada	
	5.10. Subdren para Pavimento	Esta referida a los trabajos necesarios para captar y evacuar el agua proveniente de la subbase y base drenante conformantes de una estructura de pavimento en las zonas donde ésta pueda afectar el pavimento. Así mismo, el Subdren permitirá drenar el agua del subsuelo, filtraciones de taludes y flujos subterráneos.
	5.11. Subdren Profundo	
	5.12. Tubería de PVC 6" Pesada con Perforación	
	5.13. Tubería de PVC 4" Pesada con Perforación	Consiste en la protección de las Obras de Arte y Drenaje: terraplenes, zanjas de drenaje, banquetas adyacentes a cunetas y la protección de los cabezales de salida en las alcantarillas y donde indiquen los planos y/o Supervisión.
	5.14. Revestimiento de Piedra Emboquillada	
	5.15. Cunetas Revestidas de Concreto Triangulares	Consiste en el acondicionamiento y el recubrimiento con concreto de las cunetas del proyecto de acuerdo con las

	5.16. Cunetas Revestidas de Concreto Rectangulares	formas, dimensiones y en los sitios señalados en los planos o determinados por el Supervisor
	5.17. Geotextil No Tejido Clase 2	Comprende los requisitos para el uso de geotextiles en trabajos de drenaje, separación, estabilización, control permanente de erosión, defensas temporales de finos; en pavimentación para atenuar la reflexión de grietas y en refuerzo.
1.0. Transporte	1.1. Transporte de Material Excedente entre 120 m. y 1000 m.	Material en general que requiere ser transportados de un lugar a otro de la obra.
	1.2. Transporte de Material Excedente a Distancias Mayores a 1000 m.	
	1.3. Transporte de Material Granular entre 120 m. y 1000 m.	
	1.4. Transporte de Material Granular para Distancia Mayor de 1000 m.	
	1.5. Transporte de Material Asfáltico para Distancias Menores a 1000 m.	
	1.6. Transporte de Material Asfáltico para Distancia Mayor de 1000 m.	
	1.7. Transporte de Escombros	

7.0. Señalización y Seguridad Vial	7.1. Señales Preventivas	La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales preventivas se hallan en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del Expediente Técnico.
	7.2. Señales Reglamentarias	
	7.3. Señales Informativas	
	7.4. Postes Soporte de Señales	
	7.5. Estructura de Soporte de Señales	
	7.6. Postes Delineadores	La forma, dimensiones y tipo de material de los delineadores será indicados en los planos y documentos del Proyecto
	7.7. Tachas Delineadoras Bidireccionales	
	7.8. Marcas en el Pavimento	Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de marcas permanentes sobre un pavimento terminado.
	7.9. Guardavías	Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de defensas o guardavías metálicas a lo largo de los bordes de la vía, en los tramos indicados en los planos del proyecto o establecidos por el Supervisor.
	7.10. Postes de Kilometraje	Este trabajo consiste en el suministro, transporte, manejo, almacenamiento, pintura e instalación de postes indicativos del kilometraje en los sitios establecidos en los planos del proyecto o indicados por el Supervisor.
	7.11. Reductores de Velocidad Tipo Resalto	Este dispositivo estructural fijo, operara como reductor de velocidad en los sectores de las carreteras que atraviesan zonas urbanas, y que consiste en la elevación transversal de la calzada en una sección determinada de la vía.
8.0. Protección Ambiente	8.1. Revegetación de Áreas de Cantera	La intención es proveer y plantar árboles, arbustos, enredaderas, plantas para cobertura de terreno y en general de plantas.
	8.2. Revegetación de DME	

	8.3. Depósito de Material Excedente	Lugar donde se colocan todos los materiales de excedente y se construirán de acuerdo con el diseño específico que se haga para cada uno de ellos en el proyecto, en el que serán adecuadamente depositados los materiales, conformados y compactados hasta conseguir la estabilidad del depósito.
	8.4. Restauración Ambiental de Áreas Afectadas	Estos trabajos consisten en la recuperación de las condiciones originales dentro de lo posible de las áreas que han sido afectadas por la construcción de carreteras.
	8.5. Restauración de Áreas Utilizadas como Campamentos y Patio de Maquinas	
	8.6. Disposición Final de Residuos Peligrosos	Los residuos peligrosos, incluyendo desechos de combustibles y lubricantes serán recolectados en depósitos debidamente rotulados, los cuales serán almacenados en el lugar que el Ing. Ambiental encargado evalúe convenientemente.
	8.7. Disposición Final de Residuos No Peligrosos	Estos residuos se refieren a los originales por las instalaciones de oficinas, este tipo de residuos son los llamados domésticos (orgánicos e inorgánicos) como restos de comida, botellas, bolsas, etc.
9.0. Otros	9.1. Nivelación de Buzones	Esta referida a la nivelación de Buzones de desagüe que se encuentran en la calzada a ser pavimentada, en las cuales se deberá colocar las tapas de los buzones que lo requieran al nivel de la nueva rasante.
	9.2. Reubicación de Postes Existentes	Consiste en la Reubicación de los postes de servicios públicos, los cuales se verán afectados debido al nuevo diseño geométrico de la vía.



4.2.3. GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO

La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo. Para la gestión del Tiempo se contará con la ayuda del MS Project.

Describe los procesos relativos a la puntualidad en la conclusión del proyecto.

1. **Definir Actividades:** Es el proceso que consiste en identificar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto.
2. **Secuenciar Actividades:** Es el proceso que consiste en identificar y documentar las interrelaciones entre las actividades del proyecto.
3. **Estimar los Recursos de las Actividades:** Es el proceso que consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad.
4. **Estimar la Duración de las Actividades:** Es el proceso que consiste en establecer aproximadamente la cantidad de periodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados.
5. **Cronograma del Proyecto:** Es el proceso que consiste en analizar la secuencia de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto.
6. **Controlar el Cronograma:** Es el proceso por el que se da seguimiento al estado del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma.

El trabajo involucrado en la ejecución de los seis procesos mencionados, esta precedido por un esfuerzo de planificación realizado por el equipo de dirección del proyecto, que forma parte del proceso Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto, produciendo un plan de gestión del Tiempo.

La conclusión del proyecto a tiempo es una de las principales preocupaciones del cliente y de la organización. Es por esta razón que contar con un cronograma sólido y una sistema de control del cronograma se vuelve fundamental para el éxito del proyecto.

Un cronograma se desarrolla con una adecuada definición de actividades y secuencias, además de una estimación correcta de duraciones y recursos de las actividades; sin embargo la solidez del cronograma se logra con el análisis de redes, rutas críticas (PERT-CPM), curvas s de horas hombres y nivelación de recursos.

El Plan de Gestión del Tiempo se desarrollara en base a la experiencia de los miembros del Equipo de dirección del Proyecto en la ejecución de Proyectos Similares para lo cual en el formato indicado, se establecerá la secuencia de actividades, determinara las actividades predecesoras y las sucesoras, estimara la duración de las actividades para que con dichos datos ingresar al MS Project y obtener el Cronograma y la ruta crítica que nos servirá para controlar el desarrollo del cronograma.

El control del Cronograma se efectuara utilizando el MS Project.

PARTICULARIDADES EN CARRETERAS

- Todos los proyectos viales, como cualquier proyecto, se desarrollan bajo el ordenamiento de partidas debidamente programadas.
- Para la programación se utilizan Gantt, Pert-CPM y en algunos casos Primavera.
- Las duraciones de las actividades están en función de los rendimientos, principalmente de los equipos mecánicos, que por el tipo de actividad, son los que tienen más transcendencia en el avance de obra.
- Los tiempos asignados a los estudios es insuficiente.
- La secuencia de programación de las actividades no es técnica. Por ejemplo debería aprobarse el diseño geométrico, para continuar con los otros aspectos del estudio, como las investigaciones geotécnicas, etc.
- Los estudios se programan generalmente para una duración de 5 a 6 meses. El estudio se aprueba generalmente a los doce o dieciocho meses.
- Procedimientos de construcción inadecuados.

4.2.3.1. DEFINIR ACTIVIDADES

Este proceso involucra tomar los paquetes de trabajo creados en la EDT y descomponerlos en las actividades que se requieren para producir los entregables del paquete de trabajo. Las actividades deben estar a un nivel suficientemente pequeño para estimar, calendarizar, dar seguimiento y gestionar. Luego, se hace una secuencia de estas actividades en el siguiente proceso Secuenciar actividades.

Las entradas consideradas para el proceso Definir Actividades fueron:

- **Línea Base del Alcance** Entregables, restricciones y supuestos del proyecto documentados en la línea base del alcance del proyecto.
- **Activos de los Procesos de la Organización** Políticas, procedimientos y lineamientos existentes. Lecciones aprendidas de proyectos anteriormente planificados.

Al igual que para la creación de la EDT se usará la técnica de “**descomposición**” y el uso de plantillas la cual contiene atributos de la actividad del cronograma que incluyen:

- Identificador de la actividad.
- Códigos de la actividad.
- Descripción de la actividad.
- Actividades predecesoras.
- Actividades sucesoras.
- Relaciones lógicas entre actividades.
- Los adelantos y los retrasos (durante la ejecución del Proyecto).
- Las fechas impuestas.
- Las restricciones y las asunciones.

4.2.3.2. SECUENCIAR ACTIVIDADES

La secuencia de las actividades implica identificar y documentar las relaciones lógicas entre las actividades del cronograma.

Se considera las siguientes entradas:

- **Lista de Actividades**
- **Atributos de la Actividad** Se define relaciones predecesoras o sucesoras.
- **Declaración del Alcance del Proyecto** Contiene descripción del alcance del producto
- **Activos de los Proceso de la Organización**

La herramienta usada fue el “**Método de Diagramación por Precedencia (PDM)**”, también utilizado en el método de la ruta crítica.

Este método de diagramación por precedencia incluye cuatro tipos de dependencias o relaciones lógicas.

- **Final a Inicio (FI)** El inicio de la actividad sucesora depende de la finalización de la actividad predecesora.
- **Final a Final (FF)** La finalización de la actividad sucesora depende de la finalización de la actividad predecesora.
- **Inicio a Inicio (II)** El inicio de la actividad sucesora depende del inicio de la actividad predecesora.
- **Inicio a Final (IF)** La finalización de la actividad sucesora depende del inicio de la actividad predecesora.

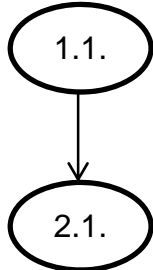
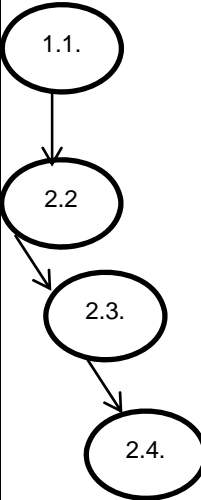
La lista de las actividades, los atributos y los hitos de las mismas nos proporcionaran toda la información que necesitamos para poder establecer la secuencia de las actividades.

El proceso Definir Actividades y Secuenciar Actividades se desarrollara haciendo uso de plantillas que contemplan todos los puntos descritos en los procesos desarrollados anteriormente.

IDENTIFICACION Y SECUENCIAMIENTO DE ACTIVIDADES

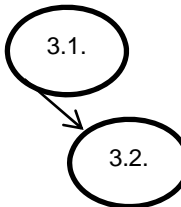
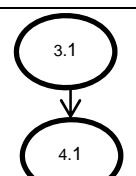
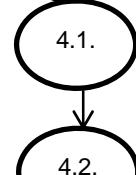
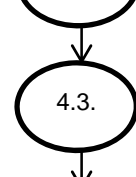
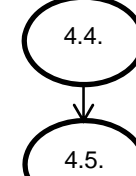

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.3.1 2.5.3.2

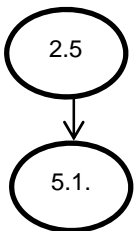
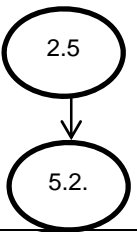
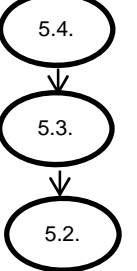
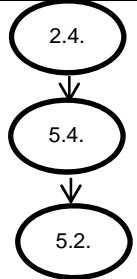
Paquete de Trabajo		Actividad de Paquete de Trabajo			Actividad Predecesora Tipo de Relación Adelanto/Atraso	Restricciones o Supuestos	Fecha Impuesta	Persona Responsable	Zona Geográfica	Tipo de Actividad	Secuenciamiento de Actividades dentro del Paquete de Trabajo
Código WBS	Nombre	Código	Nombre	Alcance Trabajo de la Actividad							
1.0.	Obras Preliminares	1.1.	Movilización y Desmovilización de Equipos	Traslado de personal, equipo, materiales, campamentos y otros.	Inicio - Inicio 1.2. Topografía y Georeferenciación. 1.3. Mantenimiento de Transito y Seguridad Vial.		17-11-09	Operario de maquinaria pesada y equipo liviano	Lima – Oyón – Oyón.	Resource Driven	<pre> graph TD A(1.1.) --> B(1.2.) B --> C(1.3.) </pre>
		1.2.	Topografía y Georeferenciación	Replanteo General de la Obra.	Inicio – Inicio 1.1. Movilización y Desmovilización de Equipos. 1.2. Mantenimiento de Transito y Seguridad Vial.		19-11-09	Topógrafo	Lima – Oyón – Oyón.	Resource Driven	
		1.3.	Mantenimiento de Transito y Seguridad Vial	Mantenimiento de tránsito en las áreas	Inicio – Inicio		17-11-09	Capataz	Lima – Oyón – Oyón.	Resource Driven	

				que se halla en construcción.	1.1. Movilización y Desmovilización de Equipos 1.2. Topografía y Georeferenciación						
2.0.	Movimiento de Tierras	2.1.	Desbroce y Limpieza en Zonas no Boscosas	Desbroce y limpieza del terreno natural	Inicio - Inicio 1.1. Movilización y Desmovilización de Equipos.		17-11-09	Capataz	Lima – Oyón – Oyón.	Resource Driven	
		2.2.	Demolición de Estructuras	Demolición total o parcial de estructuras.	Inicio - Inicio 1.1. Movilización y Desmovilización de Equipos.		17-11-09	Capataz	Lima – Oyón – Oyón.	Resource Driven	
		2.3.	Demolición de Alcantarillas y Canales		Termino – Inicio 2.2. Demolición de Estructuras		23-11-09	Capataz	Lima – Oyón – Oyón.	Resource Driven	
		2.4.	Remoción de Alcantarillas.		Termino – Inicio 2.3. Demolición de Alcantarillas y Canales		28-11-09	Capataz	Lima – Oyón – Oyón.	Resource Driven	

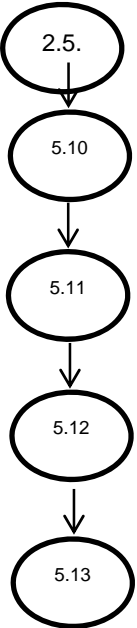
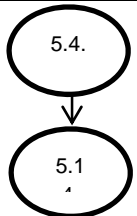
		2.5.	Excavación en Roca Suelta	Excavación de roca con intervención de equipo mecánico y de ser necesario explosivos.	Inicio – inicio 1.1. Movilización y Desmovilización de Equipos.		16-12-09	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	<pre> graph TD 1.1((1.1.)) --> 2.5((2.5.)) 2.5 --> 2.6((2.6.)) 2.6 --> 2.7((2.7.)) </pre>
		2.6.	Excavación en Roca Fija	Excavación de masas de rocas litificadas con explosivos.	Inicio - Inicio 1.1. Movilización y Desmovilización de Equipos.		16-12-09	Operador de Explosivos.	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		2.7.	Excavación en Material Común	Excavación de materiales cubiertos anteriormente	Inicio – Inicio 1.1. Movilización y Desmovilización de Equipos.		16-12-09	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		2.8.	Remoción de Derrumbes	Remoción, desecho y disposición de materiales	Termino – Inicio 2.5. Excavación en Roca Suelta 2.6. Excavación en Roca Fija		13-03-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	<pre> graph TD 2.5((2.5)) --> 2.6.((2.6.)) 2.6. --> 2.8.((2.8.)) </pre>

		2.9.	Terraplenes con Material Propio	Conformación y de Compactación materiales.	Inicio - Inicio 3.5. Excavación en Roca Suelta.		16-12-09	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	<div>2.5.</div> <div>↓</div> <div>2.9.</div>
		2.10.	Mejoramiento de Suelos a Nivel de Subrasante	Sustitución de material inadecuado por uno mejorado	Inicio – Inicio 2.7. Excavación en Material Común.		16-12-09	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	<div>2.7.</div> <div>↓</div> <div>2.10</div>
3.0.	Bases y Subbases	3.1.	Subbase Granular	Extensión y humedecimiento de la capa, conformación, compactación y acabado de la misma	Inicio - Inicio 2.5. Excavación en Roca Suelta.		22-12-09	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	<div>2.5.</div> <div>↓</div> <div>3.1.</div>

		3.2.	Base Granular		Termino - Inicio 3.1.Subbase Granular		30-12-09	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
4.0.	Pavimento Asfáltico	4.1.	Imprimación Asfáltica	Aplicación de material bituminoso a la base granular.	Inicio – Inicio 3.1. Base Granular		14-01-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		4.2.	Carpeta Asfáltico en Caliente (MAC)	Colocación de capa asfáltica bituminosa en caliente.	Inicio – Inicio 4.1. Imprimación Asfáltica		14-01-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		4.3.	Cemento Asfáltico de Penetración 120/150	Suministro de cemento asfáltico.	Inicio – Inicio 4.1. Imprimación Asfáltica		14-01-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		4.4.	Asfalto Diluido Tipo MC-30	Suministro de Asfalto Diluido.	Inicio – Inicio 4.1. Imprimación Asfáltica		14-01-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		4.5.	Filler Mineral	Utilización de relleno mineral en mezclas asfálticas	Inicio – Inicio 4.1. Imprimación Asfáltica		14-01-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	

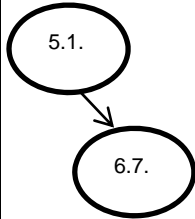
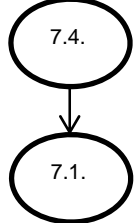
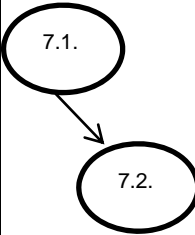
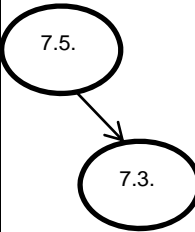
5.0.	Obras de Arte y Drenaje	5.1.	Excavación no para Clasificada Estructuras	Excavación necesaria para la cimentación de estructuras además de la construcción de obras provisionales y complementarias para su ejecución.	Inicio – Inicio 2.5. Excavación en Roca Suelta.		16-12-09	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		5.2.	Relleno para Estructuras	Colocación, conformación y compactación de los materiales adecuados.	Inicio - Inicio 2.5. Excavación en Roca Suelta.		17-01-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		5.3.	Concreto Clase D P/Obras de Drenaje	Suministro de materiales, fabricación, transporte, vibrado, colocación, curado y acabados del concreto.	Inicio – Inicio 5.4. Concreto Clase E P/Obras de Drenaje Termino – Termino 5.2. Relleno para Estructuras		24-01-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		5.4.	Concreto Clase E P/Obras de Drenaje		Inicio – Inicio 2.4. Excavación en Roca Suelta Termino – Termino 5.2. Relleno para Estructuras		05-01-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	

		5.5.	Acero de Refuerzo	Suministro, transportes, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación del acero.	Inicio – Inicio 2.4. Excavación en Roca Suelta		26-12-09	Operario	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	2.4.
		5.6.	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular $\phi=0.90$ m	Suministro, transporte, almacenamiento, manejo, armado y colocación de tubos de acero corrugado galvanizado.	Inicio – Inicio 2.4. Excavación en Roca Suelta		05-01-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	5.5.
		5.7.	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular $\phi=1.20$ m		Termino – Inicio 5.6. Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular $\phi=0.90$ m		09-02-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	2.4.
		5.8.	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular $\phi=1.50$ m		Termino – Inicio 5.7. Tubería Corrugada de Acero Galvanizado $\phi=1.20$ m		24-02-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	5.6.
		5.9.	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Abovedado		Termino – Inicio 5.8. Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular $\phi=1.50$ m		01-03-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	5.7.
											5.8.
											5.9.

		5.10.	Subdren para Pavimento	Captar y evacuar el proveniente de la subbase y base	Inicio – Inicio 5.2. Relleno para Estructuras		27-01-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		5.11.	Subdren Profundo				27-01-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		5.12.	Tubería de PVC de 6" Pesada con Perforación				27-01-10	Operario	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		5.13.	Tubería de PVC de 4" Pesada con Perforación				27-01-10	Operario	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		5.14.	Revestimiento de Piedra Emboquillado	Protección de Obras de Arte y Drenaje	Termino – Inicio 5.4. hgConcreto Clase E P/Obras de Drenaje 5.6. Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular $\phi=0.90$ m		06-03-10	Operario	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	

											<pre> graph TD 5.6. --> 5.14 </pre>
		5.15.	Cunetas Revestidas de Concreto Triangulares	Acondicionamiento y recubrimiento con concreto.	Inicio – Inicio 2.4. Excavación en Roca Suelta		05-01-10	Operario	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	<pre> graph TD 2.4. --> 5.1 </pre>
		5.16.	Cunetas Revestidas de Concreto Rectangulares		Inicio – Inicio 2.4. Excavación en Roca Suelta		02-02-10	Operario	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	<pre> graph TD 2.4. --> 5.16 </pre>
		5.17.	Geotextil no Tejido Clase 2	Uso de Geotextiles en trabajos	Inicio – Inicio 5.10. Subdren para Pavimento		27-01-10	Operario	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	<pre> graph TD 5.10. --> 5.17 </pre>

6.0.	Transporte	6.1.	Transporte de Material Excedente entre 120 m y 1000 m	Material que requiere ser transportado de un lugar u otro de la obra.	Inicio – Inicio	2.5. Excavación en Roca Suelta	26-12-09	Peón	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	<pre> graph TD 2.5((2.5.)) --> 6.1((6.1.)) 6.1 --> 6.2((6.2.)) </pre>
		6.2.	Transporte de Material Excedente a Distancias Mayores a 1000 m				26-12-09	Peón	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		6.3.	Transporte de Material Granular entre 120 m y 1000 m		Inicio – Inicio	2.5. Excavación en Roca Suelta	16-12-09	Peón	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	<pre> graph TD 2.5((2.5.)) --> 6.3((6.3.)) 6.3 --> 6.4((6.4.)) </pre>
		6.4.	Transporte de Material Granular para Distancia Mayor de 1000 m				16-12-09	Peón	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		6.5.	Transporte de Material Asfáltico para Distancias Menores a 1000 m		Inicio – Inicio	4.2. Carpeta Asfáltico en Caliente (MAC)	14-01-10	Peón	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	<pre> graph TD 4.2((4.2.)) --> 6.5((6.5.)) 6.5 --> 6.6((6.6.)) </pre>
		6.6.	Transporte de Material Asfáltico para Distancia Mayores a 1000 m				14-01-10	Peón	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	

		6.7.	Transporte de Escombros		Termino – Inicio 5.1. Excavación no Clasificada para Estructuras		25-12-09	Peón	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
7.0.	Señalización y Seguridad	7.1.	Señales Preventivas	Indicar con anticipación la aproximación a ciertas condiciones de la vía	Inicio – Inicio 7.4. Postes de Soporte de Señales		10-03-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		7.2.	Señales Reglamentarias	Indicar limitaciones o restricciones que gobiernan el uso de la vía	Termino – Inicio 7.1. Señales Preventivas		26-03-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		7.3.	Señales Informativas	Guía al conductor de una determinada ruta	Termino – Inicio 7.5. Estructura de Soporte de Señales		23-03-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	

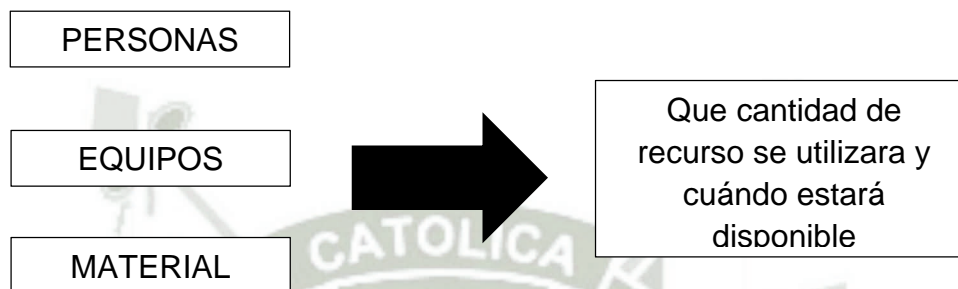
		7.4.	Postes de Soporte de Señales	Parte de la Señalización Vertical Permanente	Inicio – Inicio		28-02-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	<div><div>4.2.</div><div>↓</div><div>7.4.</div><div>↓</div><div>7.5.</div><div>↓</div><div>7.6.</div><div>↓</div><div>7.7.</div><div>↓</div><div>7.8.</div><div>↓</div><div>7.9.</div></div>
		7.5.	Estructura de Soporte de Señales				28-02-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		7.6.	Postes Delineador	Remarcar segmentos de carretera			28-02-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		7.7.	Tachas Delineadoras Bidireccionales				28-02-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		7.8.	Marcas en el Pavimento	Suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de marcas permanentes			28-02-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		7.9.	Guardavías	Instalación de guardavías metálicas a lo largo de la vía.			28-02-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	

		7.10.	Postes de Kilometraje	Suministro, transporte, manejo, almacenamiento, pintura e instalación de postes de kilometraje	4.2. Inicio – Inicio Carpeta Asfaltico en Caliente (MAC)		30-03-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	4.2.
		7.11.	Reductores de Velocidad Tipo Resalto	Dispositivo estructural fijo	4.2. Inicio – Inicio Carpeta Asfaltico en Caliente (MAC)		30-03-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	7.10
											7.11
8.0.	Protección Ambiental	8.1.	Revegetación de Áreas de Cantera	Restauración de áreas de vegetación que hayan sido alteradas.	Termino - Termino 1.1. Movilización y Desmovilización de Equipos.		11-04-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	1.1
		8.2.	Revegetación de DME.				11-04-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	8.1.
											8.2.
		8.3.	Depósito de Material Excedente	Colocación de material excedente	Termino – Inicio 2.2. Demolición de Estructuras 2.3. Demolición de Alcantarillas y Canales 2.4. Remoción de Alcantarillas		26-12-09	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	2.2
								Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	2.5
								Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	2.4
											8.3

		8.4.	Restauración Ambiental de Áreas Afectadas.		Termino – Termino	12-04-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		8.5.	Restauración de Áreas utilizadas como Campamento y Patio de Maquinas			12-04-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		8.6.	Disposición Final de Residuos Peligrosos	Desechos Recolectados en depósitos rotulados	Termino – Inicio	10-03-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		8.7.	Disposición Final de Residuos No Peligrosos	Recolección de Residuos Domésticos		10-03-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
9.0.	Otros	9.1.	Nivelación de Buzones	Nivelación de Buzones en la calzada	Inicio – Inicio	06-03-10	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
		9.2.	Reubicación de Postes Existentes	Reubicación de postes de servicio publico	Termino – Inicio	03-12-03	Capataz	Lima – Oyón - Oyón	Resource Driven	
					2.7. Excavación en Material Común					
					2.10. Mejoramiento de Suelos a Nivel de Subrasante					
					2.4. Remoción de Alcantarillas					

4.2.3.3. ESTIMAR LOS RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES

Una vez que se hace una secuencia de las actividades, se determina el tipo y la cantidad de recursos necesarios. Los recursos incluyen equipo y materiales, así como gente. El director de proyectos debe planificar y coordinar los recursos con el fin de evitar problemas comunes tales como falta de recursos y recursos que sacan del proyecto. Este proceso tiene como resultado los requisitos de los recursos de las actividades definidos y una estructura de desglose de recursos (RBS), que muestra los recursos que se utilizarán, organizados por categorías y tipo.



Las entradas consideradas para este proceso son:

- **Lista de Actividades**
- **Atributos de la Actividad**
- **Factores Ambientales de la Empresa** Disponibilidad y habilidad de los recursos.

Las técnicas y herramientas usadas para la estimación de recursos se describen a continuación

- **Análisis de alternativas** Discusión de diferentes técnicas de ejecución para distintas actividades.
- **Datos de Estimación Publicados** Base de datos de proyectos anteriores
- **Software de gestión de proyectos** MS Project.

Los recursos asignados a la actividad del cronograma y la disponibilidad de dichos recursos influirán de forma significativa en la duración de la mayoría de las actividades.

4.2.3.4. ESTIMAR LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Una vez que se definen y secuencian las actividades y que se identifican el tipo y cantidad de recursos necesarios para cada actividad, el siguiente paso es estimar cuánto tiempo llevará cada actividad. Este es el proceso Estimar la Duración de Actividades.

El proceso Estimación de Duración de las Actividades requiere que se estime:

- La cantidad de esfuerzo de trabajo necesario para completar cada actividad del cronograma.

- La cantidad prevista de recursos a ser aplicados para completar cada actividad del cronograma.
- La cantidad de periodos laborables necesarios para completar la actividad del cronograma.

Las entradas consideradas para este proceso son las siguientes:

- **Lista de Actividades**
- **Atributos de la Actividad**
- **Declaración del Alcance del Proyecto** Restricciones y supuestos se tienen en cuenta al estimar la duración de las actividades
- **Factores Ambientales de la Empresa** Base de datos de los estimados de la duración y otros datos de referencia
- **Activos de los Procesos de la Organización** Información histórica relativa a la duración y metodología de planificación

Las herramientas y técnicas usadas para el desarrollo de este proceso fueron:

- **Juicio de Expertos** Este método guiado por la información historia es bastante preciso ya que si consultamos precios y rendimientos a expertos o directamente a proveedores, estos nos darán una información bastante precisa y real del costo de la duración de la actividad.
- **Estimación por analogía** Utiliza información historia de proyectos anteriores para estimar la duración de las actividades de cronogramas futuros. Es útil en fases tempranas del proyecto en que la cantidad de información que disponemos es limitada
- **Estimación paramétrica** La estimación de la duración se determina cuantitativamente multiplicando la cantidad de trabajo a realizar por el ratio de productividad.

4.2.3.5. CRONOGRAMA DEL PROYECTO

El cronograma del proyecto es el resultado de los procesos de planificación previos. Conforme la planificación progresa, el cronograma será iterado en respuesta a la gestión de los riesgos y otras partes de la planificación del proyecto hasta que se pueda acordar un cronograma aceptable y realista. El cronograma iterado y realista que resulta de este esfuerzo se llama la línea base del cronograma y se vuelve parte del plan para la dirección del proyecto.

Las entradas para desarrollar el Cronograma del Proyecto son:

- **Lista de Actividades**
- **Atributos de la Actividad**
- **Estimados de la Duración de la Actividad**

- **Declaración del Alcance del Proyecto** La declaración del alcance del proyecto contiene supuestos y restricciones que podrían causar un impacto en el desarrollo del cronograma del proyecto

Las herramientas y técnicas que se utilizaron para el desarrollo del Cronograma del Proyecto son las siguientes

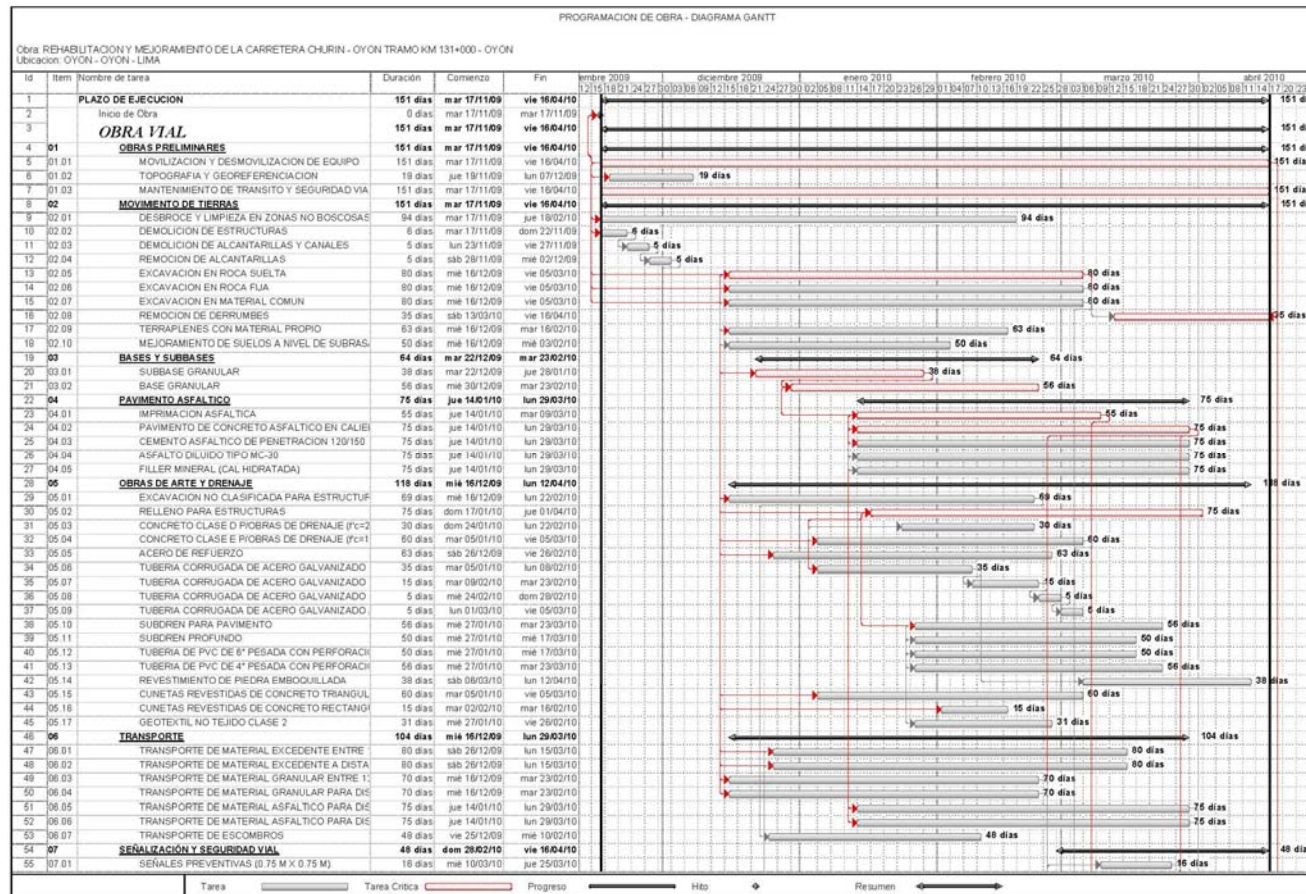
- **Método del Camino Crítico**
- **Nivelación de Recursos** Considero la carga de recursos al planificar, permitiendo verificar directamente como las modificaciones del plan afectarían la situación de los recursos.
- **Software de Gestión de Proyectos** Se usó el software de administración de proyectos MS Project.
- **Activos de los procesos de la Organización** Calendario de los días laborales o los turnos que establecen fechas en que se realizan las actividades del cronograma y los días laborables en que las actividades del cronograma están ociosas.



Una vez recolectada toda la información, dichos datos se ingresará al MS Project y así se obtendrá el Cronograma y la ruta crítica que nos servirá para controlar el desarrollo del cronograma.

CRONOGRAMA DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.3.5



Obra: REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHURIN - OYON TRAMO KM 131+000 - OYON
Ubicación: OYON - OYON - LIMA

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

ID	Item	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
56	07.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS (0.80 M X 1.20 M)	10 días	vie 26/03/10	dom 04/04/10
57	07.03	SEÑALES INFORMATIVAS	8 días	mar 23/03/10	dom 29/03/10
58	07.04	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	13 días	dom 28/02/10	vie 12/03/10
59	07.05	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	23 días	dom 28/02/10	lun 22/03/10
60	07.06	POSTES DELINEADOR	23 días	dom 28/02/10	lun 22/03/10
61	07.07	TACHAS DELINEADORAS BIDIRECCIONALES	48 días	dom 28/02/10	vie 18/04/10
62	07.08	MARCAS EN EL PAVIMENTO	25 días	dom 28/02/10	mié 24/03/10
63	07.09	GUARDAVIAS (INCLUYE TERMINAL)	48 días	dom 28/02/10	vie 18/04/10
64	07.10	POSTES DE KILOMETRAJE	4 días	mar 30/03/10	vie 02/04/10
65	07.11	REDUCTORES DE VELOCIDAD TIPO RESALTO	3 días	mar 30/03/10	jue 01/04/10
66	08	PROTECCION AMBIENTAL	112 días	sáb 26/12/09	vie 18/04/10
67	08.01	REVEGETACION DE AREAS DE CANTERA	6 días	dom 11/04/10	vie 18/04/10
68	08.02	REVEGETACION DE OME	6 días	dom 11/04/10	vie 18/04/10
69	08.03	DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE	100 días	sáb 28/12/09	dom 04/04/10
70	08.04	RESTAURACION AMBIENTAL DE AREAS AFECTADAS	5 días	lun 12/04/10	vie 18/04/10
71	08.05	RESTAURACION DE AREAS UTILIZADAS COMO CA	5 días	lun 12/04/10	vie 18/04/10
72	08.06	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS	13 días	mié 10/03/10	lun 22/03/10
73	08.07	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	13 días	mié 10/03/10	lun 22/03/10
74	09	OTROS	97 días	jue 03/12/09	mar 09/03/10
75	09.01	NIVELACION DE BUZONES	4 días	sáb 06/03/10	mar 09/03/10
76	09.02	REUBICACION DE POSTES EXISTENTES	4 días	jue 03/12/09	dom 08/12/09
77		Termino de Obra	0 días	vie 18/04/10	vie 18/04/10

Diagrama Gantt visualizando la programación de obra para el Tramo KM 131+000 - OYON. El eje horizontal muestra las fechas desde noviembre 2009 hasta abril 2010.

Legenda:

- Tarea (Barra gris)
- Tarea Crítica (Barra roja)
- Progreso (Barra negra)
- Hito (Punto negro)
- Resumen (Barra con flechas)

Se observan tareas críticas como PROTECCION AMBIENTAL (66), RESTAURACION AMBIENTAL DE AREAS AFECTADAS (70), y OTROS (74).

4.2.4. GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado

1. **Estimar los Costos:** Es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto.
2. **Determinar el Presupuesto:** Es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada.
3. **Controlar los Costos:** Es el proceso que consiste en monitorear la situación del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo.

La conclusión del proyecto dentro del presupuesto aprobado es una de las principales preocupaciones de toda organización. Es por esta razón que contar con un sistema de control de costos se vuelve fundamental para el éxito del proyecto.

Con respecto al control del presupuesto, PMBOK recomienda apoyarnos en la técnica de control del Valor Ganado y en el análisis de la Curva S de costos para obtener información del estado del proyecto y principalmente para realizar proyecciones del costo y tiempo desde las etapas iniciales del proyecto.

INFORMACION DE APOYO

Para el cálculo de los costos estimados, se dividirá en costos directos, es decir aquellos costos asociados directamente al proyecto; y en costos indirectos, aquellos costos comunes que no están asociados a algún proceso del proyecto.

La elaboración del presupuesto estará a cargo del Gerente del Proyecto.

Una vez que la línea base este definida, el Gerente de proyecto es responsable de asegurar que el esfuerzo real, fecha de inicio y fin real, están definidas para cada actividad, así como el costo real de los recursos. Esta información es esencial para establecer si existe variación de costo.

Todas las variaciones serán discutidas por el equipo del proyecto.

Si la línea base de costos del proyecto es afectada, entonces esta deberá ser reportada al gerente del proyecto quien realizará un análisis de las variaciones para determinar si es necesario un replanteamiento, de formularse un cambio será reportado al Comité de Control de Cambios.

- El gerente de proyectos elaborará regularmente, pero no menos de una vez mensual, un reporte de análisis de valor ganado, en el cual se identificará la variación de costo para el proyecto.

- Cualquier variación de costo que +/- 5% del presupuesto del proyecto asignado requerirá la elaboración de un reporte de análisis de variación de costo para determinar la causa raíz.

Como serán administrados los cambios en el costo del proyecto

Teniendo en cuenta la curva “S” de costos planificada, para el control de dicha curva, si los costos salen del rango especificado se tendrá que proceder de la siguiente manera:

- Identificar y determinar el cambio, estos típicamente son generados de un análisis de variación de costos o un reporte de acción correctiva.
- Completar el formulario de solicitud de cambio y enviarlo con la documentación de soporte al gerente de proyecto.
- El gerente de proyecto revisara la solicitud de cambio y puede requerir información adicional, analiza y define alternativas de solución considerando que no afecte la pirámide alcance – tiempo – costo – calidad. Si la variación del costo relacionado al cambio es menor, bastara la aprobación del gerente de Proyectos, pero si la variación es mayor al especificado entonces será necesario la aprobación del Comité de Control de Cambios.
- Una vez aprobado el cambio el Gerente de proyectos marcara el cambio como aprobado, firmara la solicitud e informara al solicitante del estado y la razón de aprobación.
- Denegado la solicitud, en este caso el gerente de proyectos revisara el requerimiento denegado, firmara y notificara al solicitante del estado la razón de la denegación.
- El Gerente de Proyectos documentara la solicitud de cambio, actualizara la EDT, la documentación de planificación y presupuesto si son impactados.

Lecciones aprendidas

Los análisis de variaciones, controles de cambio, acciones correctivas, serán almacenadas en base de datos para futuros proyectos similares así como para el conocimiento del equipo de proyectos.

PARTICULARIDADES EN CARRETERAS

- Los costos referenciales son proporcionados por el Consultor que desarrollo el Expediente Técnico. El Contratista formula en base a su experiencia y características de sus equipos sus propios costos con los que gana la Buena Pro.
- En el desarrollo de la obra se lleva un control cuidadoso de los costos por partidas, a fin de mantener la rentabilidad del Proyecto para el bien del Contratista.
- En obra, se dispone de la oficina de costos que constantemente van monitoreando los costos reales de todas las actividades, para detectar oportunamente cualquier distorsión de ellos.
- Los costos entre un estudio de factibilidad y definitivo, según el MEF no debe variar más allá del 30%. No es la realidad pueden variar desde un 60% a 100%.

- Incremento de costo de materiales por excesiva demanda.
- Desabastecimiento de materiales
- Paralizaciones por razones climáticas.
- Costos adicionales por desplazamiento de mano de obra calificada.
- Rendimientos por debajo de los previstos a la hora de presentar una propuesta de ejecución de trabajos.
- Procedimientos de construcción inadecuados.

4.2.4.1. ESTIMAR LOS COSTOS

El proceso Estimar los Costos implica idear estimados de costos para cada actividad. Este proceso no combina todos los estimados para formar un solo plan de gastos divididos por fases de tiempo (el presupuesto de costos). Esto ocurre en el siguiente proceso Determinar el Presupuesto.

Las entradas a este proceso son:

- **Línea Base del Alcance** Enunciado del Alcance, EDT, diccionario de la EDT.
- **Cronograma del Proyecto** La estimación de la duración de las actividades afectará a las estimaciones de costos del proyecto, ya que este incluye una asignación para el costo de financiación, incluyendo cargos por intereses.
- **Planificación de los Recursos Humanos**

Y factores ambientales de la empresa que se tuvieron en cuenta como punto de partida para la estimación de costos en el proyecto:

- **Condiciones del mercado:** que productos y servicios están disponibles en el mercado, quien los tiene y a qué precio.
- **Bases de datos de comerciales:** listas de precios publicados por los vendedores, catálogos comerciales, etc.
- **Política de estimación de costos:** depende de la empresa.
- **Plantillas de estimación de costos:** la empresa cuenta con sus propias plantillas de precios, elaborados a base de su experiencia personal.
- **Información histórica:** Registros de rendimientos de proyectos anteriores.

Las herramientas usadas en el proyecto para la estimación de costos son las siguientes:

- **Estimación Por Analogía** Usar el costo real de proyectos anteriores similares como base para calcular el costo del proyecto actual.
Esta técnica es menos costosa que otras pero generalmente es menos exacta y se emplea en fases tempranas del proyecto como estimación preliminar de los costos.
- **Determinación De Tarifas De Costos De Recursos** Se debe tener conocimiento sobre precios unitarios y descompuestos de personal y materiales.
Las bases de datos comerciales y las listas de precios unitarios de los vendedores son otra de las fuentes de tarifas de costos.

- **Software de estimación de costos para la dirección de proyectos** Se hizo uso del software de costos Presupuestos 2.00 edición 2011

COSTO DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.4.1



Presupuesto

Obra REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHURIN - OYON TRAMO KM 131+000 - OYON
Sub Presupuesto **01 - OBRA VIAL**
Cliente CIA. DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A. - CIA. MINERA RAURA S.A. - EMP. MINERA LOS QUE
Ubicacion OYON - OYON - LIMA **Costo a :** **Noviembre - 2009**

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
01	OBRAS PRELIMINARES						663,627.52
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	GLB	1.00	313,775.50	313,775.50		
01.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	KM	4.96	1,139.12	5,650.04		
01.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	GLB	1.00	344,201.98	344,201.98		
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS						1,495,179.45
02.01	DESBRUCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	HA	4.96	1,366.68	6,778.73		
02.02	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M3	34.91	96.60	3,372.31		
02.03	DEMOLICION DE ALCANTARILLAS Y CANALES	M3	5.40	90.15	486.81		
02.04	REMOCION DE ALCANTARILLAS	M	55.00	39.68	2,182.40		
02.05	EXCAVACION EN ROCA SUELTA	M3	15,698.87	16.50	259,031.36		
02.06	EXCAVACION EN ROCA FIJA	M3	34,167.85	29.09	993,942.76		
02.07	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN	M3	34,997.57	4.95	173,237.97		
02.08	REMOCION DE DERRUMBES	M3	4,243.21	5.10	21,640.37		
02.09	TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	M3	4,373.98	6.24	27,293.64		
02.10	MEJORAMIENTO DE SUELOS A NIVEL DE SUBRASANTE	M3	790.91	9.12	7,213.10		
03	BASES Y SUBBASES						775,528.37
03.01	SUBBASE GRANULAR	M3	7,328.87	29.40	215,468.78		
03.02	BASE GRANULAR	M3	13,659.99	41.00	560,059.59		
04	PAVIMENTO ASFALTICO						1,483,343.95
04.01	IMPRIMACION ASFALTICA	M2	42,390.00	1.61	68,247.90		
04.02	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE (MAC)	M3	3,462.81	190.85	660,877.29		
04.03	CEMENTO ASFALTICO DE PENETRACION 120/150	GLN	103,884.37	5.22	542,276.41		
04.04	ASFALTO DILUIDO TIPO MC-30	GLN	21,195.45	6.00	127,172.70		
04.05	FILLER MINERAL (CAL HIDRATADA)	KG	186,215.00	0.51	84,769.65		
05	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE						1,024,118.27
05.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	M3	7,660.19	6.52	49,944.44		
05.02	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	M3	1,738.84	21.75	37,819.77		
05.03	CONCRETO CLASE D P/OBRAS DE DRENAJE ($f_c=210$ kg/cm ² - INC. ENCOFRADO)	M3	103.46	581.93	60,206.48		
05.04	CONCRETO CLASE E P/OBRAS DE DRENAJE ($f_c=175$ kg/cm ² - INC. ENCOFRADO)	M3	309.20	517.31	159,952.25		
05.05	ACERO DE REFUERZO	KG	6,584.84	5.06	33,319.29		
05.06	TUBERIA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO CIRCULAR Ø=0.90 M	M	159.15	314.19	50,003.34		
05.07	TUBERIA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO CIRCULAR Ø=1.20 M	M	76.20	682.09	51,975.26		
05.08	TUBERIA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO CIRCULAR Ø=1.50 M	M	19.60	994.18	19,485.93		
05.09	TUBERIA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO ABOVEDADO L=1.86 M Y F=1.40 M	M	11.00	1,759.22	19,351.42		
05.10	SUBDREN PARA PAVIMENTO	M3	288.00	50.41	14,518.08		
05.11	SUBDREN PROFUNDO	M3	561.00	76.16	42,725.76		
05.12	TUBERIA DE PVC DE 6" PESADA CON PERFORACION	M	850.00	62.60	53,210.00		
05.13	TUBERIA DE PVC DE 4" PESADA CON PERFORACION	M	800.00	42.44	33,952.00		
05.14	REVESTIMIENTO DE PIEDRA EMBOQUILLADA	M2	1,464.89	34.72	50,860.98		
05.15	CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO TRIANGULARES	M3	640.80	352.91	226,144.73		
05.16	CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO RECTANGULARES	M3	166.07	621.39	103,194.24		
05.17	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	M2	3,985.00	4.38	17,454.30		
06	TRANSPORTE						949,915.50
06.01	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE ENTRE 120 M Y 1000 M	M3K	73,060.20	5.79	423,018.56		
06.02	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DISTANCIAS MAYORES A 1000 M	M3K	122,934.79	1.50	184,402.19		
06.03	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR ENTRE 120 M Y 1000 M	M3K	18,470.21	5.77	106,573.11		
06.04	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA DISTANCIA MAYORES A 1000 M	M3K	71,571.22	1.44	103,062.56		

P 1/2

Presupuesto

Obra	REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHURIN - OYON TRAMO KM 131+000 - OYON						
Sub Presupuesto	01 - OBRA VIAL						
Cliente	CIA. DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A. - CIA. MINERA RAURA S.A. - EMP. MINERA LOS QUE						
Ubicación	OYON - OYON - LIMA						
							Costo a : Noviembre - 2009
Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
06.05	TRANSPORTE DE MATERIAL ASFALTICO PARA DISTANCIAS MENORES A 1000 M	M3K	3,462.82	9.54	33,035.30		
06.06	TRANSPORTE DE MATERIAL ASFALTICO PARA DISTANCIA MAYOR DE 1000 M	M3K	49,908.98	1.99	99,318.87		
06.07	TRANSPORTE DE ESCOMBROS	M3K	100.78	5.01	504.91		
07	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL						347,732.04
07.01	SEÑALES PREVENTIVAS (0.75 M X 0.75 M)	UND	43.00	539.53	23,199.79		
07.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS (0.80 M X 1.20 M)	UND	29.00	578.47	16,775.63		
07.03	SEÑALES INFORMATIVAS	M2	23.37	536.05	12,527.49		
07.04	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	M	72.00	257.78	18,560.16		
07.05	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	M	130.94	106.24	13,911.07		
07.06	POSTES DELINEADOR	UND	75.00	91.63	6,872.25		
07.07	TACHAS DELINEADORAS BIDIRECCIONALES	UND	1,850.00	16.05	29,692.50		
07.08	MARCAS EN EL PAVIMENTO	M2	1,785.96	9.30	16,609.43		
07.09	GUARDAVIAS (INCLUYE TERMINAL)	M	826.77	244.10	201,814.56		
07.10	POSTES DE KILOMETRAJE	UND	6.00	187.11	1,122.66		
07.11	REDUCTORES DE VELOCIDAD TIPO RESALTO	M	10.00	664.65	6,646.50		
08	PROTECCION AMBIENTAL						337,144.25
08.01	REVEGETACION DE AREAS DE CANTERA	HA	5.00	4,000.16	20,000.80		
08.02	REVEGETACION DE DME	HA	0.76	4,000.16	3,040.12		
08.03	DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	84,074.74	3.46	290,898.60		
08.04	RESTAURACION AMBIENTAL DE AREAS AFECTADAS (PLANTAS DE TRITURACION)	HA	2.00	4,753.22	9,506.44		
08.05	RESTAURACION DE AREAS UTILIZADAS COMO CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS	HA	1.00	4,142.71	4,142.71		
08.06	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS	GLB	1.00	3,870.00	3,870.00		
08.07	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	GLB	1.00	5,685.58	5,685.58		
09	OTROS						2,570.67
09.01	NIVELACION DE BUZONES	UND	6.00	110.44	662.64		
09.02	REUBICACION DE POSTES EXISTENTES	UND	3.00	636.01	1,908.03		
COSTO DIRECTO							7,079,160.02
GASTOS GENERALES					25 %		1,769,790.01
UTILIDAD					10 %		707,916.00
SUB TOTAL							9,556,866.03
IGV.					19 %		1,815,804.55
PRESUPUESTO TOTAL							11,372,670.58

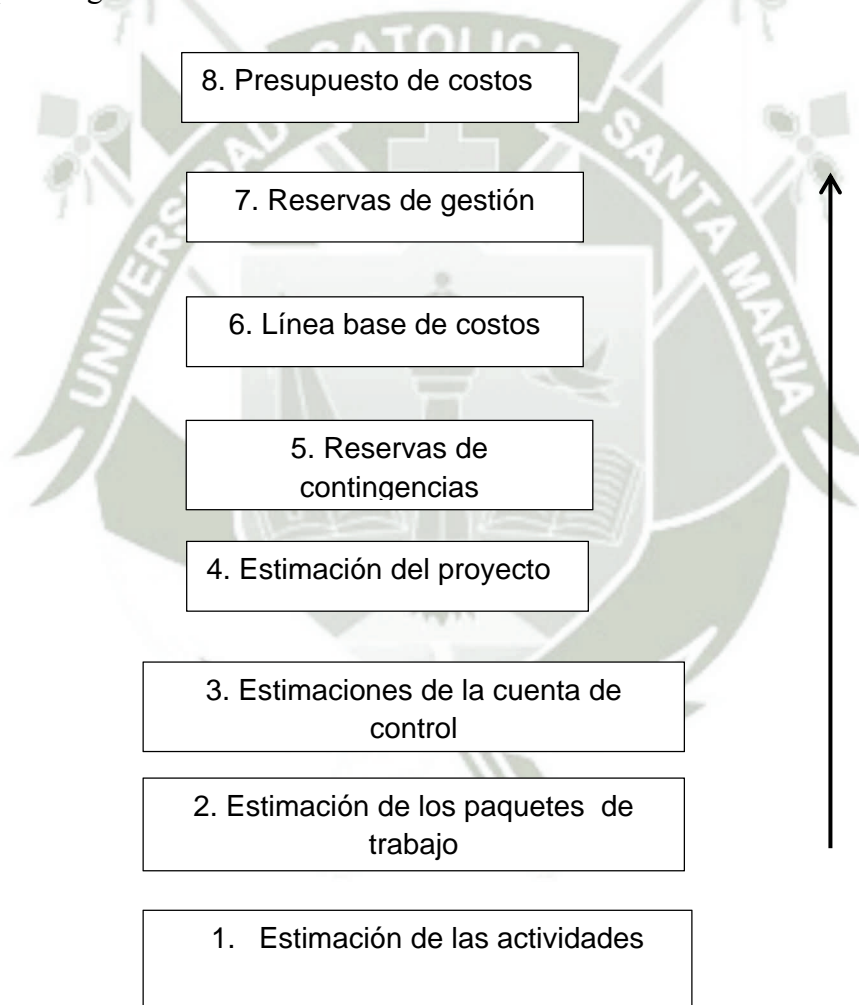
Son : ONCE MILLONES TRESCIENTOS SETENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS SETENTA CON 58/100 NUEVOS SOLES



4.2.4.2. DETERMINAR EL PRESUPUESTO

Es una parte de la gestión de los costos, se calcula el costo total del proyecto con el propósito de determinar la cantidad de fondos que la organización requiere tener disponible para el proyecto. El resultado de este cálculo se conoce como presupuesto. Cumplir con la línea base de costos será una medida del éxito del proyecto, por lo que el presupuesto deberá venir en un formulario, con el propósito de que se pueda controlar los costos y, por lo tanto, controlar el proyecto en general.

Para crear un presupuesto, los costos de las actividades se agrupan para establecer los costos de los paquetes de trabajo. Posteriormente, los costos de los paquetes de trabajo se agrupan para establecer los costos de la cuenta de control y finalmente los costos del proyecto. Este proceso se conoce como agregación de costos. Las reservas para contingencias se suman para lograr la línea base de costos. En el paso final se suman reservas para la gestión



Las entradas para el desarrollo de este proceso son:

- **Estimación de Costos de las Actividades**
- **Línea Base del Alcance**

- **Cronograma del Proyecto** Fechas de inicio y finalización programadas de las actividades del proyecto

Mientras que las herramientas y técnicas consideradas son:

- **Suma de Costos** Estimación de costos por paquetes de trabajo, de acuerdo con la EDT.
- **Juicio de Expertos** Experiencia proporcionada por cualquier persona o grupo que proviene de diversas fuentes: consultores, profesionales, interesados, etc.
- **Análisis de Reserva** Se considera reservas para contingencias para cambios no planificados, pero necesarios que pueden resultar de riesgos identificados en el registro de riesgos.



PRESUPUESTO DEL PROYECTO

- DETALLE DE GASTOS GENERALES -

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	CAP. 2.5.4.2

DESCRIPCION	UNIDAD	MES	REQUERIDO	COSTO RECURSO	COSTO TOTAL (S/.)
GASTOS GENERALES VARIABLES					1,367,900.00
Supervisión					
Gerente de Proyecto	Mes	5	1	11,525.00	57,625.00
Ingeniero Residente	Mes	5	1	9,525.00	47,625.00
Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Mes	5	1	8,025.00	40,125.00
Jefe de Oficina Técnica	Mes	5	1	6,525.00	32,625.00
Administrador de Obra	Mes	5	1	6,525.00	32,625.00
Ing. Asistente	Mes	5	4	3,380.00	67,600.00
Operador CAD	Mes	5	4	2,880.00	57,600.00
Seguridad					
Ingeniero de Seguridad y Medio Ambiente	Mes	5	1	8,025.00	40,125.00
Logística					
Alquiler de Casas P/personal	Mes	5	2	10,560.00	105,600.00
Alquiler de camionetas x 3 unid.	Mes	5	3	6,950	104,250.00
Alquiler de Minibús de 25 pasajeros x 1 unid.	Mes	5	2	10,560	105,600.00
Chofer de camioneta	Mes	5	3	3,310.00	49,650.00
Examen medico e inducción x 50 pers.	Und	1	5	1720	8,600.00
Alimentación personal x 50 pers.	Mes	5	50	490	122,500.00
Pasaje de personal x 50 pers.	Mes	5	50	170	42,500.00
Baños portátiles x 3 – Mantenimiento	Mes	5	3	3,310.00	49,650.00
Alquiler de Equipo de Mecánica de Suelos	Mes	5	1	7,125.00	35,625.00
Técnico Laboratorista	Mes	5	1	7,125.00	35,625.00
Ayudantes de Laboratorio	Mes	5	4	2,620.00	52,400.00
Radios de Comunicación	Und	1	10	1160	11,600.00
Luminarias	Mes	5	4	1880	37,600.00
Grupo Electrónico	Mes	5	4	2380	47,600.00
Cistema de Combustible	Mes	5	1	4520	22,600.00
Útiles de Oficina					0.00
Consumo teléfono móvil	Mes	5	1	4,325.00	21,625.00
Consumo teléfono fijo	Mes	5	1	4,325.00	21,625.00
Útiles de escritorio	Mes	5	1	4,325.00	21,625.00
Útiles de limpieza	Mes	5	1	2365	11,825.00
Computadora	Mes	5	4	3,180.00	63,600.00
Impresora	Mes	5	3	1350	20,250.00
GASTOS GENERALES FIJOS					401,890.00
Gastos Administrativos					
Gastos de Preparación de Propuesta	Glb.	1		21,625.00	21,625.00
Gastos de Inspección de Obra	Glb.	1		21,625.00	21,625.00
Gastos Legales	Glb.	1		14,625.00	14,625.00
Contador-Administrativo	Glb.	1		14,625.00	14,625.00
Gastos OSINERG	Glb.	1		11,825.00	11,825.00
Seguros-impuestos					
Costos financieros y seguros	Glb.	1		217,625.00	217,625.00
Aporte a Sencico	Glb.	1		36,315.00	36,315.00
Contingencia	Glb.	1		63,625.00	63,625.00
TOTAL					1,769,790.00

4.2.4.3. CONTROLAR LOS COSTOS

El proceso Controlar los Costos es similar a la parte de control de cualquier otra área de conocimiento, solo que con un enfoque en el costo.

El proyecto RMCCHO se ha planificado con el uso de una EDT y se desglosa a nivel de paquetes de trabajo, hay alternativas a solicitar el porcentaje completado, como es la Medición del Valor Ganado

El valor ganado se utiliza para medir el rendimiento del proyecto respecto a las líneas base de alcance, cronograma y costos. Se refiere a la combinación de estas tres líneas base con el nombre de línea base de medición de rendimiento. Las mediciones provenientes de un análisis de valor ganado del proyecto nos indican si existen potenciales desviaciones respecto del alcance, cronograma y línea base de costos. Siguiendo este método, resulta fácil hacer las cosas a tiempo pero gastando de mas según el plan. Es mejor usar la medición del valor ganado ya que integra costo, tiempo y trabajo realizado (o alcance), y puede usarse para hacer una proyección del rendimiento futuro, así como de las fechas y los costos de la conclusión del proyecto.

Las entradas para este proceso fueron:

- **Plan para la Dirección del Proyecto** Línea base del desempeño de costos y la forma en cómo se gestionaran y controlaran los costos del proyecto.
- **Información sobre el Desempeño de Trabajo** Plantilla desarrollada que incluye información sobre el avance del proyecto.
- **Activos de los Procesos de la Organización**

Se utilizara la metodología del Valor Ganado para medir el desempeño del proyecto. Utilizando los datos recopilados a través del análisis del valor ganado, se crearan informes, incluyendo proyecciones del presupuesto, y otras comunicaciones relacionadas con el progreso del proyecto. Las mediciones del valor ganado también pueden resultar en solicitudes de cambio al proyecto.

A continuación se encuentran los términos de valor ganado:

Siglas	Termino	Interpretación
PV	Valor Planificado	Al día de hoy, ¿Cuál es el valor estimado del trabajo que se tiene planificado hacer?
EV	Valor Ganado	Al día de hoy, ¿Cuál es el estimado del trabajo realmente se ha realizado?
AC	Costo Real	Al día de hoy, ¿Cuál es el costo real en el que hemos incurrido para el trabajo realizado?
BAC	Presupuesto hasta la Conclusión	¿De cuánto fue nuestro PRESUPUESTO para el esfuerzo TOTAL del proyecto?
EAC	Estimación a la Conclusión	¿Actualmente cuanto esperamos que cueste el proyecto TOTAL (una proyección)?
ETC	Estimación hasta la Conclusión	A partir de este punto, ¿Cuánto MÁS esperamos que cueste terminar el proyecto (una proyección)?
VAC	Variación a la Conclusión	Al día de hoy, ¿ qué tan por encima o por debajo del presupuesto creemos que estaremos al finalizar el proyecto

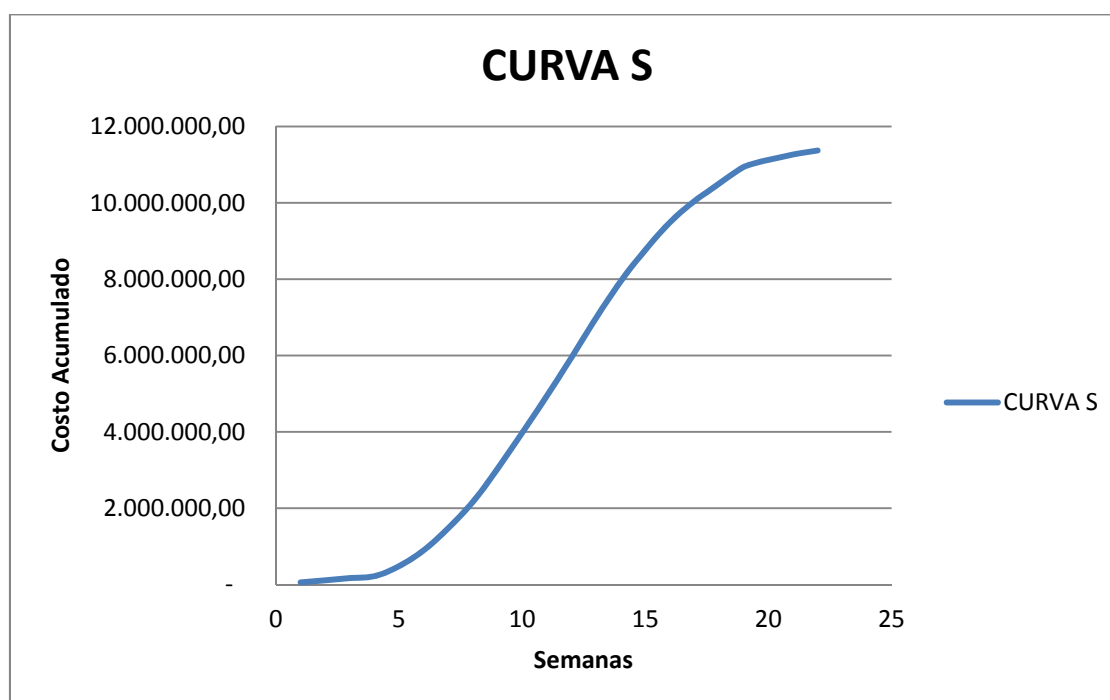
PRESUPUESTO POR SEMANA

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.4.3

PROYECTO	SEMANA N°	COSTO (S/.) POR SEMANA	COSTO ACUMULADO POR SEMANA
REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHURÍN – OYÓN, TRAMO KM. 131 – OYÓN.	Semana 01	57,775.49	57,775.49
	Semana 02	55,886.18	113,661.67
	Semana 03	57,624.59	171,286.26
	Semana 04	49,812.84	221,099.10
	Semana 05	263,063.88	484,162.98
	Semana 06	415,600.01	899,762.99
	Semana 07	582,933.71	1,482,696.70
	Semana 08	687,430.73	2,170,127.43
	Semana 09	864,750.15	3,034,877.58
	Semana 10	945,528.44	3,980,406.02
	Semana 11	957,476.35	4,937,882.37
	Semana 12	1,011,732.09	5,949,614.46
	Semana 13	1,034,083.86	6,983,698.32
	Semana 14	963,097.99	7,946,796.31
	Semana 15	819,008.77	8,765,805.08
	Semana 16	726,016.15	9,491,821.23
	Semana 17	558,502.60	10,050,323.83
	Semana 18	453,755.51	10,504,079.34
	Semana 19	437,071.62	10,941,150.96
	Semana 20	184,365.36	11,125,516.32
	Semana 21	141,968.06	11,267,484.38
	Semana 22	105,186.20	11,372,670.58
	Semana 23	11,372,670.58	11,372,670.58
TOTAL			11,372,670.58

PRESUPUESTO EN EL TIEMPO (Curva S)

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.4.3



4.2.5. GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO

La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales fue emprendido. Implementa el sistema de gestión de calidad por medio de políticas y procedimientos, con actividades de mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto, según corresponda.

1. **Planificar la Calidad:** Es el proceso por el cual se identifican los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto y el producto, documentando la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento de los mismos.
2. **Realizar el Aseguramiento de la Calidad:** Es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados de las medidas de control de calidad, para asegurar que se utilicen las normas de calidad apropiadas y las definiciones operacionales.
3. **Realizar el Control de Calidad:** Es el proceso por el que se monitorean y registran los resultados de la ejecución de actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios.

La calidad es definida como el grado en que el proyecto cumple con los requisitos. No se puede obtener calidad si no se tiene todos los requisitos establecidos y los no establecidos debidamente definidos en el enunciado del alcance del proyecto. Esto hace que el esfuerzo de recopilación de requisitos (de la gestión del alcance) y el enunciado del alcance del proyecto sean muy importantes para el esfuerzo de la gestión de la calidad.

La Gestión de la Calidad incluye crear y seguir políticas y procedimientos para asegurar que el proyecto alcance las necesidades definidas desde las perspectivas del cliente. También podríamos decir que significa asegurarse de que el proyecto se complete sin desviación respecto de los requisitos del proyecto.

PARTICULARIDADES DE CARRETERAS

- No siempre se verifica la calidad de los materiales en fábrica.
- Los informes no son realizados por el personal propuesto, en deterioro de la calidad.

4.2.5.1. PLANIFICAR LA CALIDAD

La planificación de la calidad implica dos cosas:

- Que normas de calidad son relevantes para el proyecto.
- Y determinar cómo satisfacerlas.

Para el desarrollo del proceso Planificar la Calidad se tomó en consideración,:

- **Activos De Los Procesos De La Organización**
- **Factores Ambientales De La Empresa** El registro de los interesados, condiciones de trabajo, etc.
- **Línea Base Del Alcance** Enunciado del alcance del proyecto, la EDT y el diccionario de la EDT
- **Línea Base Del Cronograma**
- **La línea base del Desempeño de Costos**
- **registro de riesgos** Información sobre amenazas y oportunidades que pueden impactar en los requisitos de calidad.

Estos elementos servirán como una guía para planificar los esfuerzos de calidad del proyecto porque incluyen la información de los interesados, los entregables del proyecto más importantes, los umbrales y los criterios de aceptación.

El plan de gestión de calidad propuesto para el proyecto RMCCCHO, contiene políticas, estándares y procedimientos y activos de los procesos de la organización. Los activos de los procesos de la organización son el resultado de las lecciones aprendidas en proyectos previos y de la idea de organización ejecutante respecto de la mejor manera de completar el trabajo.

Para la planificación de la calidad se tuvo en consideración las siguientes herramientas y técnicas:

- **Análisis de costo beneficio** Como se destacó en el capítulo de la gestión de la Integración, esta técnica también se puede usar en la selección de proyectos y en otros esfuerzos de planificación, incluyendo la evaluación de costos y beneficios potenciales adquisiciones
 - El principal beneficio de cumplir con los requisitos de calidad significa menores costes y mayor satisfacción de los interesados
 - El costo principal de cumplir con los requisitos de calidad son los gastos asociados con las actividades de gestión de la calidad del proyecto.
- **Estudios Comparativos** Implico comparar prácticas de proyectos reales o la planificación con las de otros proyectos, a fin de generar ideas de mejoras y de proporcionar una base respecto a la cual medir el rendimiento.
- **Tormenta de ideas, técnicas de grupo nominal** Los siguientes son resultados del proceso Planificar la Calidad
- **Plan De Gestión De Calidad** Se describe como se implementara el equipo de dirección de proyecto la política de calidad de la organización ejecutante. Siendo un componente o un plan subsidiario del plan de gestión del proyecto.

En el plan de gestión propuesto se incluyó los siguientes los siguientes puntos:

- Las prácticas y los estándares de calidad que aplican al proyecto.
 - Quien estará involucrado en gestionar la calidad, cuando y cuáles serán sus labores específicas.
 - Revisión de las decisiones pasadas para asegurarse de que sean correctas.
 - Matriz de actividades de calidad donde se definen los estándares y normas de calidad a usar por cada proceso de elaboración.
 - Las reuniones que se llevarán a cabo con respecto a la calidad.
 - Los informes que analizarán la calidad.
 - Que métricas serán utilizadas para medir la calidad.
 - Que partes del proyecto o entregables serán medidos y cuando.
 - Tratamiento de no conformidades, acciones correctivas y preventivas.
- **Métricas De Calidad** Debe saberse cómo va el proyecto y de determinar cuándo solicitar cambios. La única manera de lograr esto de manera efectiva es determinar las métricas por adelantado. La planilla desarrollada se basa en la performance del proyecto como factor de calidad relevante para medir e indicar por métodos y resultado que medición es aceptable o no.
 - **Lista De Control** La lista de control de calidad propuesta es una lista de elementos para inspeccionar, una lista de pasos a ser realizados, con un espacio para anotar cualquier defecto encontrado.



PLAN DE GESTION DE LA CALIDAD

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.5.1

POLITICA DE CALIDAD DEL PROYECTO

DESPROMINC S.R.L. enfocada en el cumplimiento de la calidad para el servicio en el Segmento de Desarrollo de Proyectos Mineras y de Construcción, orienta sus recursos a la satisfacción de los requisitos y necesidades de sus clientes y se compromete a:

- Entregar un servicio confiable y oportuno
- Lograr una mejora continua en sus servicios y procesos
- Mantener un personal capacitado y competente en un grato ambiente de trabajo.
- Evaluar el comportamiento de nuestros Proveedores.

Objetivos de la Calidad del Proyecto	Meta	Indicador	Acciones	Responsable
Disminuir los riesgos inherentes a la prestación de servicios	Llegar a un índice de accidentabilidad bajo	0% de accidentabilidad	Mayor control en las actividades, con respecto a la seguridad	Experto en Prevención y Administrador del Proyecto
Entregar el proyecto, recepcionado y aprobado en 151 días	No mayor a 151 días	(Plazo real/plazo establecido) ≤ 1	Reprogramar actividades críticas	Administrador de Contrato
Ocupar la mayor cantidad del personal en la zona	El 80% del personal de la ciudad de Oyón	20% del personal contratado de otras regiones	Solicitar certificados de residencia al nuevo personal	Encargado de RR.HH
Disminuir el presupuesto	Finalizar el proyecto con un 5% menor a lo presupuestado	Presupuesto/real	Optimizar el uso de recursos, y acortar los plazos.	Administrador de Contrato
Disminuir las no conformidades	0 n° reclamos	N° de reclamos/mes	Evaluar periódicamente nuestros procesos y productos	Encargado de Calidad

LINEA BASE DE CALIDAD DEL PROYECTO

Ver Línea Base de Calidad

PLAN DE MEJORA DE PROCESOS

1. Delimitar el proceso
2. Determinar la oportunidad de mejora
3. Tomar información sobre el proceso
4. Analizar la información levantada
5. Definir las acciones correctivas para mejorar el proceso
6. Aplicar las acciones correctivas
7. Verificar si las acciones correctivas han sido efectivas
8. Estandarizar las mejoras logradas para hacerlas parte del Proceso

MATRIZ DE ACTIVIDADES DE CALIDAD

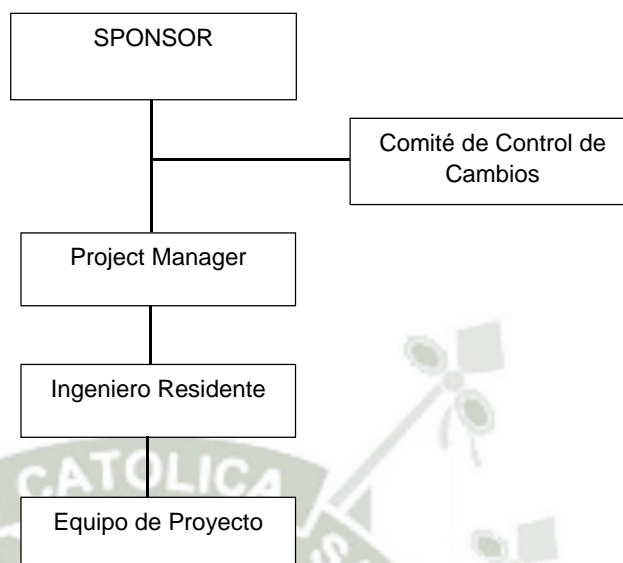
Ver: Matriz de Actividades de Calidad

ROLES PARA LA GESTION DE LA CALIDAD

ROL N° 1: PROMOTOR DEL PROYECTO	Objetivos del rol: Responsable Ejecutivo final por la calidad del proyecto.
	Funciones del rol: Revisar, aprobar, y tomar acciones correctivas para mejorar la calidad.
	Niveles de autoridad: Facilitar a discreción los recursos de la empresa para el proyecto, renegociar contratos.
	Reporta a: No aplica.
	Supervisa a: Project Manager.
	Requisitos de conocimientos: Gestión de Proyectos
	Requisitos de habilidades: Liderazgo, Comunicación, Negociación, Motivación, y Solución de Conflictos.
	Requisitos de experiencia: Más de 20 años de experiencia en el cargo.
ROL N° 2: PROJECT MANAGER	Objetivos del rol: Gestionar el Plan de Calidad
	Funciones del rol: <ul style="list-style-type: none"> • Administrador de Contrato Frente a Cliente. • Administrar el Proyecto acorde al Presupuesto, Plazo y Calidad Requerida.

	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar los Recursos necesarios para la Ejecución del Proyecto. • Visualizar el Proyecto completo de principio a fin. • Asegurar que los procesos especificados en el plan de calidad son planificados, implementados y controlados. • Revisar estándares, revisar entregables, aceptar entregables o disponer su reproceso, deliberar para generar acciones correctivas, aplicar acciones correctivas.
	Niveles de autoridad: Aplicar a discreción los recursos de la empresa para el proyecto, renegociar contratos. Exigir el cumplimiento del Plan de Calidad.
	Reporta a: Promotor del Proyecto.
	Supervisa a: Ing. Residente del Proyecto.
	Requisitos de conocimientos: Gestión de Proyectos, Ley de Contrataciones y Adquisiciones con el Estado, Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP).
	Requisitos de habilidades: Liderazgo, Comunicación, Negociación, Motivación y Solución de Conflictos.
	Requisitos de experiencia: Más de 10 años de experiencia en el cargo.
	Objetivos del rol: Cumplir con lo requerido en el Plan de Calidad.
	Funciones del rol: <ul style="list-style-type: none"> • Coordinar y Ejecutar el Programa Operativo del Proyecto. • Responsable de la Ejecución Material de la Obra. • Administrar la Ingeniería de detalle con respecto a los mandos medios. • Administrar la Información Técnica del Proyecto.
	Niveles de autoridad: Vigilar y controlar la ejecución de la obra, coordinar y resolver problemas que surjan dentro de la obra.
ROL N° 3 ING. RESIDENTE	Reporta a: Project Manager.
	Supervisa a: Equipo de Proyecto.
	Requisitos de conocimientos: Gestión de Proyectos.
	Requisitos de habilidades: Liderazgo, Comunicación, Motivación, Exigencia, Dinámica, Cooperación.

ROL N° 5: MIEMBROS DEL EQUIPO DEL PROYECTO	Requisitos de experiencia: Más de 5 años de experiencia en el cargo.
	Objetivos del rol: Ejecutar los trabajos con la calidad requerida.
	Funciones del rol: <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el cumplimiento de los requerimientos de calidad del proyecto. • Realizar Controles de calidad. • Documentar informes de clientes tanto internos como externos. • Llevar a cabo el plan de calidad requerido por el Proyecto. • Revisar los resultados de las auditorías realizadas. • Controlar las acciones correctivas. • Encargado de Supervisar las actividades de sus Equipos de Trabajo. • Realizar charlas de seguridad diarias. • Coordinar trabajos y abastecimiento de materiales. • Cumplir con los requerimientos técnicos y de calidad en las entregas. • Cuantificar en informar los avances de las actividades. • Informar sobre todo lo que en su entorno sucede.
	Niveles de autoridad: Aplicar los recursos que se le han asignado.
	Reporta a: Project Manager
	Supervisa a: No aplica.
	Requisitos de conocimientos: Gestión de Proyectos.
	Requisitos de habilidades: Específicas según el área en que se desempeña.
	Requisitos de experiencia. Más de 2 años de experiencia en el cargo.
	ORGANIZACIÓN PARA LA CALIDAD DEL PROYECTO



DOCUMENTOS NORMATIVOS PARA LA CALIDAD

PROCEDIMIENTOS	1. Procedimiento de desarrollo del Servicio.
	2. Revisión y verificación del Servicio.
	3. Organización de documentación y datos del Servicio.
	4. Procedimiento de comunicación y consulta con los interesados.
	5. Compra de bienes y adquisición del Servicio.
	6. Verificación de bienes y servicios adquiridos.
	7. Revisión y verificación del desarrollo del servicio.
	8. Organización de documentación y datos del servicio.
	9. Control de dispositivos de seguimiento y medición.
	10. Para realización de auditorías, no conformidad del servicio y mejora continua.
PLANTILLAS	1. Para elaboración de informes técnicos.
	2. Para elaboración de metrados
	3. Métricas
	4.
FORMATOS	1. Para dibujos de planos.
	2.
	3.
	4.
CHECKLISTS	1. Lista revisión de Planos.
	2. Lista de verificación del contenido de Informes Técnicos.
	3.
	4.

OTROS DOCUMENTOS	1.
	2.
PROCESOS DE GESTION DE LA CALIDAD	
ENFOQUE DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	El aseguramiento de calidad se hará monitoreando continuamente las performance del trabajo, los resultados de control de calidad, y sobre todo las métricas
	De esta manera se descubrirá tempranamente cualquier necesidad de auditoria de procesos, o de mejora de procesos
	Los resultados se formalizaran como solicitudes de cambio y/o acciones correctivas/preventivas
	Asimismo se verificara que dichas solicitudes de cambio y/o acciones correctivas/preventivas se hayan ejecutado y hayan sido efectivas
ENFOQUE DE CONTROL DE LA CALIDAD	El control de calidad se ejecutara revisando los entregables para ver si están conformes o no
	Los resultados de estas mediciones se consolidaran y se enviaran al proceso de aseguramiento de calidad
	Asimismo en este proceso se hará la medición de las métricas y se informaran al proceso de aseguramiento de calidad
	Los entregables que han sido reprocesados se volverán a revisar para verificar si ya se han vuelto conformes
	Para los defectos detectados se tratara de detectar las causas raíces de los defectos para eliminar las fuentes del error, los resultados y conclusiones se formalizaran como solicitudes de cambio y/o acciones correctivas/preventivas
ENFORQUE DE MEJORA DE PROCESOS	Cada vez que se requiera mejorar un proceso se seguirá lo siguiente:
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Delimitar el proceso 2. Determinar la oportunidad de mejora 3. Tomar información sobre el proceso 4. Analizar la información levantada 5. Definir las acciones correctivas para mejorar el proceso 6. Aplicar las acciones correctivas 7. Verificar si las acciones correctivas ha sido efectivas 8. Estandarizar las mejoras logradas para hacerlas parte del proceso
TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES, ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS	
<p>El objetivo de este análisis es establecer los mecanismos para el control del producto o servicio no conforme, acciones correctivas a tomar y las acciones preventivas a planificar que se pueda originar producto de las actividades desarrolladas en el servicio, con el fin de impedir el uso indebido y la entrega no intencional al mandante.</p>	

Se aplica a todos los productos y servicios derivados en el proceso de producción, ya sea internamente, o para una satisfacción final del cliente, según los requerimientos especificados por este.

Para el tratamiento de las No Conformidades, deberían definirse las responsabilidades y autoridades para:

- Informar las No Conformidades.
- La investigación y la identificación de las causas.
- Reducir el riesgo inmediato.
- Introducir la acción correctiva.
- Modificar controles para prevenir la repetición.
- Registrar cambios a los procedimientos.
- Iniciar cualquier entrenamiento adicional.

La empresa debe tomar acciones correctivas para eliminar las causas de no conformidades y prevenir su recurrencia:

- Acciones apropiadas a los impactos del problema.
- Procedimiento documentado debe definir requisitos para:
 - Identificar no conformidades (incluyendo reclamos de cliente).
 - Determinar las causas de no conformidades.
 - Evaluar la necesidad de acciones correctivas.
 - Determinar la acción correctiva requerida e implementarla.
 - Registrar los resultados de la acción tomada.
 - Revisar la acción correctiva tomada.

La acción tomada debe identificar las acciones preventivas para eliminar las causas potenciales no conformidades para prevenir su ocurrencia:

- Acciones apropiadas al impacto de los potenciales problemas.
- Procedimiento documentado debe definir los requerimientos para:
 - Identificación de potenciales no conformidades y sus causas.
 - Determinar y asegurar la implementación de acciones preventivas necesarias.
 - Registrar los resultados de las acciones tomadas.
 - Revisar la acción preventiva tomada.

PROCEDIMIENTOS DE CALIDAD (Procedimientos estándar de calidad)

GESTION DE PROYECTOS

- Cumplir con el estándar para la gestión de proyectos, según cada plan


	<p>subsidiario desarrollado para este proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La comunicación para este proyecto requiere de coordinación constante con los principales stakeholders, para asegurar que se esté cumpliendo con las especificaciones técnicas requeridas. • El alcance del proyecto ha sido definido en la declaración detallada del proyecto, cualquier cambio será manejado siguiendo el proceso de control de cambios descrito en el plan de gestión del alcance. Cualquier acción correctiva tomada será documentada y aprobada por el Comité de Control de Cambios. • Cualquier variación en el costo estimado de las actividades, será manejado mediante un proceso de control de cambios
GESTION DEL PRODUCTO	<p>La calidad del producto será evaluada desde el inicio, teniendo controles periódicos de avance.</p>



PROCEDIMIENTO DE DISEÑO, PRODUCCION, TRANSPORTE Y COLOCACION DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE

CODIGO: SGC-PROCED-PO001

CONTROL DE EMISION Y CAMBIOS					
Rev. N°	Fecha	Descripción	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
0	17-11-09	Emisión	Miguel Bocángel		
Firmas de la revisión vigente					

	SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD		SGC-PROCED-PO001	
	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHURÍN – OYÓN, TRAMO KM. 131 – OYÓN.		Revisión:	0
	PROCEDIMIENTO DE DISEÑO, PRODUCCION, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE		Fecha:	17/11/2009
			Página:	

CONTENIDO

1. OBJETIVOS
2. ALCANCE
3. RESPONSABILIDADES
4. DEFINICIONES
5. RECURSOS
6. RIESGOS POTENCIALES
7. REFERENCIAS
8. DESCRIPCION
9. MODOS DE ACEPTACION
10. ANALISIS DE RIESGOS
11. ANEXOS

1. OBJETIVOS

Establecer los lineamientos y actividades a seguir para el diseño, producción, transporte, colocación y compactación del pavimento asfáltico, según el alcance establecido en el punto 2

2. ALCANCE

Este procedimiento es aplicable a todas las áreas operativas de la empresa DESPROMINC E.I.R.L. del proyecto “Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón” asimismo debe ser conocido y cumplido por todos los trabajadores.

3. RESPONSABILIDADES

Gerente de Proyecto

- Garantizar la correcta ejecución de la presente actividad en los plazos programados, con la calidad especificada y con los estándares de seguridad y de manejo ambiental de DESPROMINC E.I.R.L.
- Controlar permanentemente el avance de los trabajos, haciendo correcciones al programa de obra si es que fuese necesario para cumplir con los plazos y metas previamente establecidos.
- Garantizar el suministro de equipos, herramientas, mano de obra e implementos de seguridad necesarios de manera oportuna, a fin de que los trabajos se ejecuten de acuerdo al cronograma establecido.
- Coordina con el Responsable de producción el cumplimiento del cronograma del proyecto.

Ingeniero Residente

- Responsable de Difundir el presente procedimiento.
- Cumplir con las inspecciones y charlas de 30 minutos.
- Verificar que los supervisores realicen el check list.
- Coordinación diaria con el Ing. de Suelos y Pavimentos y capataz sobre los trabajos a ejecutar en cada actividad de la jornada.
- Establecer la obligatoriedad de cumplimiento de presente procedimiento, delegando las responsabilidades que correspondan a los diferentes cargos involucrados, durante la planificación, ejecución y verificación del trabajo.

- Requerir y respaldar la participación del Ing. de Seguridad en cada una de las etapas del trabajo.
- Requerir y respaldar la participación del Ing. de Suelos y Pavimentos en el desarrollo de las actividades del trabajo.

Jefe Seguridad y Medio Ambiente

- Supervisar y controlar el cumplimiento de lo indicado en el presente procedimiento.
- Auditar y asesorar que el Ing. Residente, supervisores de operación y de mantenimiento cumplan con el Procedimiento de Operación Estándar dando solución oportuna a los desperfectos mecánicos y/o eléctricos en los equipos.
- Auditar a los supervisores y/o capataces que participen en la elaboración de los Análisis de Riesgo Operacional (ATS), cualquier anomalía comunicar al residente para que dé solución.
- Auditar que el supervisor haga su inspección llenado el CHECK LIST.
- Difundir la elaboración del análisis de riesgo operacional al personal de DESPROMINC E.I.R.L. antes del inicio de las actividades.
- Auditar el correcto llenado del ATS y comunicar al residente las anomalías presentadas.
- Verificar que el supervisor evalúe en forma diaria el Pre Uso, coordinando con mantenimiento si hubiesen observaciones, para tener los equipos operativos al 100%, sino coordinará las medidas correctivas con el residente.
- Verificar que antes de inicializar los trabajos se cuente con la aprobación del POE si lo requiere.

Jefe de Oficina Técnica.

- Elaborar planos y metrados para construcción.
- Procesar la información obtenida en campo.
- Controlar plazos de las actividades.

Jefe de Suelos y Pavimentos.

- Realizar las inspecciones y ensayos para verificar que el material empleado cumpla con las Especificaciones Técnicas.
- Entregar protocolos de autorización y registrar todos los ensayos realizados que acrediten las características del material utilizado para el control y aseguramiento de la calidad.
- Presentar inspecciones de los materiales, agregados, mezcla asfáltica, etc.
- Presentar diseños para aprobación antes de iniciar la producción y colocación de la mezcla.

Topógrafo

- Antes de la colocación de la mezcla se deberá verificar los alineamientos y anchos.
- Una vez verificado los puntos topográficos se procede a la colocación de la mezcla.
- Verificar alineamientos, anchos y espesores señalados en los planos de construcción y las tolerancias establecidas.

Trabajadores

- El personal comprometido en los trabajos también deberá participar en la elaboración del ATS para un mayor y mejor conocimiento del trabajo, sus riesgos y control en Seguridad. Usar la indumentaria de protección personal recomendada y obligatoria.
- Tener conocimiento de los procedimientos aprobados, además de los riesgos potenciales que habrá durante las labores y las etapas del trabajo establecidos para esta labor.

La Supervisión

- Entregar los planos de construcción actualizados.
- Revisión y aprobación de las diferentes actividades de obras de concreto.

4. DEFINICIONES

- **ASFALTO:** El Asfalto es un material negro, cementante, que varía ampliamente en consistencia, entre sólido y semisólido (sólido blando), a temperaturas ambientales normales. Cuando se calienta lo suficientemente, el asfalto se ablanda y se vuelve líquido, lo cual permite cubrir las partículas de agregado durante la producción de mezcla en caliente.
- **CEMENTO ASFÁLTICO:** Es un material viscoso (espeso) y pegajoso. Se adhiere fácilmente a las partículas de agregado y por lo tanto, es un excelente cemento para unir partículas de agregados en un pavimento de mezcla en caliente.

El cemento asfáltico es un excelente material impermeabilizante y no es afectado por los ácidos, los álcalis (bases) o las sales. Esto significa que un pavimento de concreto asfáltico construido adecuadamente es impermeable y resistente a muchos tipos de daños químicos.

- **AGREGADO:** También conocido como roca, material granular, o agregado mineral, es cualquier material mineral duro e inerte usado, en forma de partículas graduadas o fragmentos, como parte de un pavimento de mezcla asfáltica en caliente.
- **MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE (HOT MIX):** Mezcla asfáltica elaborada en planta fija, distribuida y compactada a elevadas temperaturas ($> 100^{\circ}\text{C}$) utilizando cemento asfáltico como material ligante bituminoso.
- **MEZCLA ASFALTICA EN FRIO (COLD MIX):** Mezcla asfáltica elaborada en planta fija o en el camino, distribuida y compactada a temperatura ambiente utilizando asfaltos líquidos como materiales bituminosos ligantes.
- **MEZCLA ASFALTICA EN PLANTA (PLANT MIX):** Mezcla asfáltica en frío o en caliente elaborada en una planta fija, utilizando cementos asfálticos o asfaltos líquidos como materiales bituminosos ligantes.
- **MEZCLA ASFALTICA EN SITIO:** Mezcla asfáltica en frío elaborada en el camino utilizando plantas mezcladoras móviles o ambulo-operante u otros equipos menores empleando asfaltos líquidos como materiales bituminosos ligantes.
- **MACADAM ASFALTICO:** Consiste en una capa asfáltica constituida por un agregado pétreo de graduación abierta obtenido mediante trituración y zarandeado de rocas, escoria o grava. Dicho agregado que es de tamaño y relativamente uniforme recibe el nombre de macadam.
- **BASE ASFALTICA:** Capa asfáltica de calidad superior que de la distribución y compactación de una mezcla en planta y en caliente de un cemento asfáltico como material ligante.

- **CONCRETO ASFALTICO:** Mezcla asfáltica de calidad superior, perfectamente controlada, elaborada, distribuida y compacta en caliente ($>100^{\circ}\text{C}$), constituida por una mezcla bien graduada de agregados pétreos de alta calidad y cemento asfáltico como material bituminoso ligante, compactada a altas densidades. Se la destina para las capas superiores de pavimentos flexibles sometidos a tránsito pesado
- **MEZCLAS ABIERTAS:** Se denomina mezclas abiertas, a las mezclas asfálticas en que el agregado pétreo es de granulometría abierta, llamándose así al que sus partículas no están graduadas de gruesas a finas y carece de polvo (material que pasa el tamiz N° 200).
- **MEZCLAS CERRADAS:** Son aquellas en que el agregado pétreo es de granulometría cerrada, denominándose así al que sus partículas están graduadas de gruesas a finas, existiendo una apreciable cantidad de polvo, llamado también filler (de 4 a 10 % para el tamiz N° 200).
- **ESTABILIDAD MARSHALL:** Es una medida de la carga bajo la cual una probeta cede o falla totalmente. La estabilidad del espécimen de prueba es la máxima resistencia N (lb.) que un espécimen estándar desarrollara a 60°C cuando es ensayado.
- **FLUENCIA MARSHALL:** Es una medida en centésimas de pulgada que representa la deformación de la briqueta. El valor de flujo es el movimiento total o deformación en unidades de 0.25 mm ($1/100''$) que ocurre en el espécimen entre estar sin carga y el punto máximo de carga durante la prueba de estabilidad.
- **VACÍOS DE AIRE MARSHALL:** Son los pequeños espacios de aire entre las partículas del agregado de una mezcla asfáltica compactada.
- **VMA MARSHALL:** Los vacíos de agregado mineral (VMA), están definidos por espacio intergranular de vacíos que se encuentran entre las partículas de agregado de la mezcla de pavimentación compactada, incluyendo los vacíos de aire y el contenido efectivo de asfalto y se expresan como un porcentaje del volumen total de la mezcla.
- **TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO:** Es el tamaño de las partículas más grande en la muestra debe ser determinado, debido a que las especificaciones hablan de un tamaño máximo de partículas para cada agregado usado. Existen dos formas de designar tamaños máximos de partículas.

Tamaño máximo nominal de partícula, designado como un tamiz más grande que el primer tamiz que retiene más del 10 % de las partículas de agregado, en una serie normal de tamices.

Tamaño máximo de partícula, designado como un tamiz más grande que el tamaño máximo nominal de partícula. Típicamente, este es el tamiz más pequeño por el cual pasa el tamiz más pequeño por el cual pasa el 100 % de las partículas de agregado.

- **DENSIDAD DE LA MEZCLA:** La densidad de la mezcla compactada está definida como su peso unitario (el peso de un volumen específico de mezcla). La densidad es una característica muy importante para obtener un rendimiento duradero. La densidad obtenida en el laboratorio se convierte en la densidad patrón, y es usada como referencia para determinar si la densidad del pavimento terminado es o no adecuada. Esto se debe a que muy rara vez la compactación in – situ logra las densidades que se obtienen usando los métodos normalizados de compactación de laboratorio.
- **VACÍOS DE AIRE (O SIMPLEMENTE VACÍOS):** Los vacíos de aire son espacios pequeños de aire, o bolsas de aire que están presentes entre los agregados revestidos en la mezcla final compactada. Es necesario que todas las mezclas densamente graduadas contengan cierto porcentaje de vacíos para permitir alguna compactación adicional bajo el tráfico, y proporcionar espacios a donde pueda fluir el asfalto durante esta compactación adicional. El porcentaje de vacíos permitido (en muestras de laboratorio) para carpetas asfálticas esta entre 3 y 5 % y en algunos casos 2 y 4 %.
- **VACÍOS DE AGREGADO MINERAL:** Los vacíos de agregado mineral (VMA) son los espacios de aire que existen entre las Partículas de agregado en una mezcla compactada de pavimentación, incluyendo los espacios que están llenos de asfalto. El (VMA) representa el espacio disponible para acomodar el volumen efectivo de asfalto (todo asfalto menos la porción que se pierde, por absorción, en el agregado) y el volumen de vacíos necesario en la mezcla. Los valores de (VMA) están recomendados y especificado como función del tamaño del agregado. Estos valores mínimos se basan en el hecho de que cuanto más gruesa sea la película de asfalto que cubre las partículas que cubre las partículas de agregado, más durable será la mezcla.
- **CONTENIDO DE ASFALTO:** La proporción de asfalto en la mezcla es importante y debe ser determinada exactamente en el laboratorio, y luego controlada con precisión en la obra. El contenido de asfalto de una mezcla particular se establece usando los criterios dictados por el método de diseño seleccionado. El contenido óptimo de asfalto de una mezcla depende, en gran parte, de las características del

agregado, tales como granulometría y la capacidad de absorción. La granulometría del agregado está directamente relacionada con el contenido óptimo del asfalto.

- **CONCRETO ASFALTICO:** Una mezcla en caliente, muy bien controlada, de cemento asfáltico (de alta calidad) y agregado bien graduado (también controlada), compactada muy bien para formar una masa densa y uniforme.
- **CRIBAS DE PLANTA:** Cribas localizadas entre el secador y las tolvas calientes, y que separan los agregados calientes en los tamaños apropiados.
- **POLVO MINERAL:** La porción de agregado fino que pasa el tamiz de 0.075 mm. (Nº 200).
- **TOLVAS DE ALMACENAMIENTO DE AGREGADO CALIENTE:** Tolvas que almacenan los agregados y los alimentan al secador en las mismas proporciones requeridas por la mezcla final.
- **TOLVAS DE ALMACENAMIENTO DE AGREGADO:** Tolvas que almacenan los tamaños necesarios de agregado y los alimentan al secador en las mismas proporciones requeridas por la mezcla final.
- **PLANTAS TIPO BATCH:** Son las plantas más precisas por cuanto el secado se hace separadamente y la dosificación se hace íntegramente por peso, en una planta de batch los agregados vírgenes son pre – clasificados en frío y alimentados en el tambor, donde son completamente secados y calentados, luego son elevados a una torre donde son reclasificados por un sistema de tamices y almacenados en unas tolvas en caliente ; posteriormente se pesa una por una cantidad de cada tipo de agregado necesaria para producir el diseño de mezcla requerido. La dosificación de cada componente se hace en forma independiente y sin ningún contenido de humedad. A medida que se pesa cada uno de los agregados, son enviados a un mezclador de paletas de doble eje, primero se inicia el mezclado en seco y luego se le agrega el cemento asfáltico que también es pesado en forma independiente.
- **PLANTAS TIPO CONTINUAS:** Son plantas modernas automáticas, llamadas también plantas continuas de Mezcla en tambor (Drum Mixer) de Flujo paralelo. En una planta de mezcla en tambor se tienen solamente cinco componentes básicos: sistema de alimentación de agregados frío, sistema de suministro de cemento asfáltico, tambor mezclador, silo de almacenamiento, y equipo de control de emisiones.
- **ACEITE TERMICO TURBINOL:** Liquido aceitoso con alta capacidad para resistir temperatura (200-250 °C), permite mantener caliente el líquido asfáltico de los tanques.

- **ENCHAQUETADO:** Sistema de Tubos Concéntricos para el calentamiento del líquido asfáltico en su recorrido.
- **SERPENTIN:** Sistema de tubos doblado en frío o conectados mediante codos que se colocan dentro del tanque de asfalto por donde circula el aceite térmico para levantar la temperatura del líquido asfáltico.
- **BOMBA DE ASFALTO:** Es una bomba dosificadora de cemento asfáltico desde el tanque al tambor mezclador, bomba con cisterna de enchaquetado.
- **HI-WAY:** Sistema de intercambiador de calor, es el que eleva la temperatura del aceite térmico.

4. DESARROLLO

DISEÑO

- Obtener una muestra de los agregados procesados según las normas: MTC
- Se emplearan la norma MTC y (AASHTO T 27) para tamizado en seco.
- Se emplearan la norma MTC y (AASHTO T 11) para tamizado en húmeda.
- Se determinarán las características físicas de los agregados:
- Revisión y aprobación de los diseños de concreto asfáltico con un tiempo prudente y antes de iniciar el proceso de ejecución de las actividades.
- Para el cemento se empleará las normas del MTC y (AASHTO M20), características físicas determinadas por el fabricante.
- Para los asfaltos bituminosos diluidos para curado rápido (RC) se emplearán las normas del MTC y (AASHTO M 81).
- Para los asfaltos diluidos del tipo curado medio (MC) se emplearan las normas del MTC y (AASHTO M – 82).

PRODUCCION

- Se controlara que no haya fluctuaciones en la temperatura de la mezcla asfáltica.
- Se controlara que no haya segregaciones agregadas en la pila de acopio.
- Se controlara el tiempo de mezclado.
- Se controlara la manera correcta de cargar el camión.
- Buen funcionamiento de compuertas de descarga de mezcla asfáltica.
- Se controlara el buen funcionamiento del ciclón y recuperador de finos si tuviera el modelo de planta a trabajar.
- Buen control del alimentador de filler.
- Evitar el humo azul en la mezcla asfáltica en caliente.
- Controlar los tanques de almacenamiento y tuberías que no exista fugas.

- Controlar las emanaciones de polvo.
- Controlar que los residuos de mezcla asfáltica sean acopiadas en un lugar temporal para luego ser eliminados fuera de la zona o donde indique S.M.C.V.
- Controlar que los operadores cuenten con sus EPP.
- Se Verificara que se realice el control de calibración de la mezcla asfáltica en planta al inicio de la producción.
- Se realizara el lavado asfáltico respectivo para verificar que se esté cumpliendo con la granulometría de diseño y con el rango del óptimo contenido de asfalto.
- Se controlará la temperatura de mezclado según diseño y de salida de la planta.
- Se controlara que la temperatura del líquido asfáltico de los tanques estacionarios se encuentre a la temperatura de mezclado para el inicio de la producción.

IMPRIMACION

- La imprimación de las bases, previo a la colocación de la capa asfáltica (mezcla asfáltica en caliente o tratamiento superficial) cumple diferentes funciones tales como actuar como un supresor de polvo durante el periodo de construcción y, a la vez, servir como una capa de impermeabilización, otorgando un grado de protección a la base del tráfico temporal y a la lluvia. La función principal, sin embargo, es aglomerar la capa superficial de la base granular compactada y proveer una superficie que permita una adherencia entre la base y la capa asfáltica superior.
- Los riesgos de imprimación y los riegos de liga son aplicados por un distribuidor calibrado de asfalto, a una cantidad de flujo determinada por la cantidad de asfalto proveniente del tanque, y por la velocidad del distribuidor. En todas las operaciones de colocación de riesgos de imprimación y de liga se deberán mantener temperaturas correctas de rociado. Se calibrara una tasa de imprimación según las especificaciones técnicas.
- La temperatura de aplicación será entre 60 ° C y 90° C.

COLOCACION

- En la colocación de mezcla asfáltica se tendrá cuidado en controlar la temperatura que debe estar entre 140 ° C a 120° C.
- Una vez dejada caer la mezcla asfáltica el camión volquete bajara su tolva totalmente antes de retirarse de la esparcidora y o seguirá junto a la esparcidora con la tolva en posición de descarga conducido a la misma velocidad de la esparcidora a fin de evitar derrame de mezcla asfáltica en caliente.
- La esparcidora empezara a dejar la mezcla asfáltica en el pavimento semi compactado, la mezcla asfáltica tendrá una temperatura de 140 ° C a 120 ° C.

- Los rastrilleros solo intervendrán si hay alguna deficiencia en la colocación superficial del pavimento resanado cualquier deficiencia.
- Se verificará que en la zona de asfaltado no quede ningún residuo de mezcla asfáltica.

COMPACTACION

- Se procede al ingreso del rodillo tándem una vez que la mezcla asfáltica esparcida se encuentre a una temperatura de 135°C a 90°C .
- Luego de las pasadas con rodillo tándem se procederá a compactar con el rodillo neumático hasta darle el acabado necesario.
- Los rodillos tándem no podrán sobre pararse en la mezcla asfáltica recién colocada por qué producirán ondulaciones en la carpeta. Esta para retroceder tendrá que salir fuera del carril en construcción colocando un taco del espesor de la carpeta asfáltica a lo largo de la rola del rodillo.
- En la compactación el rodillo tándem contara con un sistema de distribución riego de agua que lubrique la rola del rodillo a fin de que no se pegue el asfalto en la rola.
- Antes de que entre el rodillo neumático se esparcirá arena fina ligeramente húmeda a fin de que el asfalto no se pegue en las llantas y esta debe limpiarse en forma periódica.

TRANSPORTE

- Los volquetes contarán cada una con sus respectivos toldos a fin de proteger la mezcla asfáltica del polvo y del viento.
- Estarán completamente operativos y herméticos, sus tolvas no tendrán ningún orificio o agujero donde pueda derramarse la mezcla asfáltica.

5. RECURSOS

DISEÑO

Equipo Mínimo

- Prensa Marshall
- Baño María
- Pisón Compactador
- Pedestal
- Moldes para briquetas
- Horno
- Espátulas
- Balanzas
- Cocina

Personal Técnico

- 01 técnico laboratorista en asfalto
- 01 ayudante técnico en asfalto
- 03 ayudantes

Material

- Piedra
- Arena
- Líquido asfáltico PEN 85/100

PRODUCCIÓN

Equipo mínimo

- Planta de asfalto
- Cargador frontal
- Intercambiador de calor (Hi-Way)
- Quemador
- Bomba de asfalto
- Tanques estacionarios para líquido asfáltico

Personal de planta

- Supervisor de Planta
- Operador de planta
- Ayudante para descarga de líquido asfáltico.
- Ayudante de faja de material frío.
- Operador de intercambiador de calor.

Herramientas

- Pala
- Radio de comunicación.
- Espátula.
- Chutes
- Cucharón.
- Carretilla

IMPRIMACIÓN

Equipo mínimo

- 01 Tanque Imprimador

Personal

- 01 operador
- 01 ayudante

Herramientas

- 01 espátula
- 01 balón de gas

COLOCACIÓN

Equipo mínimo

- Esparcidora de Asfalto
- Rodillo Tándem de 10 ton.
- Rodillo Neumático 10 ton.
- Cisterna de agua

Personal de Campo

- 01 Capataz
- 01 Controlador y metrados
- 04 Rastrilleros
- 02 bugeros
- 02 lamperos.

Herramientas

- 02 Carretillas
- 04 Lampas
- 01 Pisón de mano.

TRANSPORTE

Equipo mínimo

- 05 volquetes

Operadores de Volquete

- 05 operadores

Herramientas

- Toldos x volquete.

6. RIESGOS POTENCIALES

- Atrapamiento, aprisionamiento, cortes, raspaduras.
- Atropellos, colisiones, choques
- Golpes, chancos con herramientas y materiales.
- Caídas de diferente y mismo nivel, tropezones.
- Caída de objetos.
- Golpes con / contra materiales y herramientas.

- Proyecciones, salpicaduras de concreto

7. REFERENCIAS

Para la elaboración de este procedimiento, se tomaron como referencia los siguientes documentos:

- Reglamento Nacional de Construcciones ,
- Plan de Gestión de la Calidad de “ Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón”
- Especificaciones Técnicas del pavimento (“ Asfalto “) y normas
- Instituto del Asfalto Americano.(ASPHALT INSTITUTE) Serie de manuales N° 22 (MS-22)
- N.A.P.A. (Pavimentos Asfáltico Nacional Americano. (USA.).

8. DESCRIPCIÓN.

8.1. PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE

METODO MARSHALL DE DISEÑO DE MEZCLAS

El procedimiento completo y detallado que debe ser seguido se encuentra en la norma AASHTO T 245 (o ASTM 1559).

Preparación para efectuar los procedimientos Marshall

Los Materiales diferentes, agregados y asfaltos presentan diferentes características. Estas características tienen un impacto directo sobre la naturaleza misma del pavimento. El primer paso en el método de diseño, entonces, es determinar las cualidades (estabilidad, durabilidad, trabajabilidad, resistencia al deslizamiento etcétera) que debe tener la mezcla de pavimentación, y seleccionar un tipo de agregado y un tipo compatible de asfalto que puedan combinarse para producir esas cualidades. Una vez hecho esto, se puede empezar con la preparación de los ensayos

Selección de las Muestras de Material

La primera preparación para los ensayos consta de reunir muestras del asfalto y del agregado que van a ser usados en la mezcla de pavimentación. Es importante que las muestras de asfalto tengan características idénticas a las del asfalto que va ser usado en la mezcla final. Lo mismo debe ocurrir con las muestras de agregado.

Preparación del Agregado:

La relación viscosidad-temperatura del cemento asfáltico que va a ser usado debe ser ya

conocida para establecer las temperaturas de mezclado y compactación en el laboratorio. En consecuencia, los procedimientos preliminares se enfocan hacia el agregado. Con el propósito de identificar exactamente sus características. Estos procedimientos incluyen secar el agregado determinar su peso específico, y efectuar un análisis granulométrico por lavado.

Secando el Agregado

El Método Marshall requiere que los agregados ensayados estén libres de humedad, tan práctico como sea posible. Esto evita que la humedad afecte los resultados de los ensayos.

Una muestra de cada agregado a ser ensayado se coloca en una bandeja, por ser separado, y se calienta en un horno a una temperatura de 110 °C.

La muestra se calienta completamente una segunda vez, y se vuelve a pesar y a registrar su valor. Este procedimiento se repite hasta que el peso de la muestra permanezca constante después de dos calentamientos consecutivos, lo cual indica que la mayor cantidad posible de humedad se ha evaporado de la muestra.

El análisis granulométrico por vía humedad es un procedimiento usado para identificar las proporciones de partículas de tamaño diferente en las muestras del agregado. Esta información es importante porque las especificaciones de la mezcla deben estipular las proporciones necesarias de partículas de agregado de tamaño diferente, para producir una mezcla en caliente final con las características deseadas.

El peso específico de una muestra es la proporción peso—volumen de una unidad igual de agua. El peso específico de una muestra es determinado al comparar el peso de un volumen dado de agregado con el peso de un volumen igual de agua, a la misma temperatura.

Preparación de las Muestras (Probetas) de Ensayo:

Las probetas de ensayo de las posibles mezclas de pavimentación son preparadas haciendo que cada una contenga una ligera cantidad diferente de asfalto. El margen de contenidos de asfalto usado en las briquetas de ensayo está determinado con base en experiencia previa con los agregados de la mezcla. Este margen le da al laboratorio un punto de partida para determinar el contenido exacto de asfalto en la mezcla final. La proporción de agregados en las mezclas está formulada por los resultados del análisis granulométrico.

Las muestras son preparadas de la siguiente manera:

- El asfalto y el agregado se calientan y mezclan completamente hasta que todas las partículas de agregado estén revestidas: Esto simula los procesos de calentamiento

y mezclado que ocurre en la planta.

- Las mezclas asfálticas calientes se colocan en los moldes pre-calentados Marshall, como preparación para la compactación, en donde se usa el martillo Marshall de compactación, el cual también es calentado para que no enfrié la superficie de la mezcla al golpearla.
- Las briquetas son compactadas mediante golpes del martillo Marshall de compactación. El número de golpes del martillo (35, 50 o 75) depende de la cantidad de tránsito para la cual la mezcla está siendo diseñada. Ambas caras de cada briqueta reciben el mismo número de golpes. Así una probeta Marshall de 35 golpes recibe, realmente un total de 70 golpes. Una probeta de 50 golpes recibe 100 impactos una probeta Marshall que recibe 75 Golpes por cara recibe 150 impactos. Después de completar la compactación las probetas son enfriadas y extraídas de los moldes.

PROCEDIMIENTO DEL ENSAYO MARSHALL

Existen tres procedimientos en el método del ensayo Marshall. Estos son: determinación del peso específico total, medición de la estabilidad y la fluencia Marshall, y análisis de la densidad y el contenido de vacíos de las probetas.

Determinación del Peso Específico Total

El peso específico total de cada probeta se determina tan pronto como las probetas recién compactadas se hayan enfriado a la temperatura ambiente esta medición de peso específico es esencial para un análisis preciso de densidad-vacíos. El peso específico total se determina usando el procedimiento descrito en la norma ASTM D 2726.

Ensayos de Estabilidad y Fluencia

El ensayo de estabilidad está dirigido a medir la resistencia a la deformación de la mezcla. La fluencia mide la deformación, bajo carga, que ocurre en la mezcla.

El procedimiento de los ensayos es el siguiente.

- 1) Las probetas son calentadas en un baño de agua a 60° C. Esta temperatura representa, normalmente, la temperatura más caliente que un pavimento en servicio va a experimentar.
- 2) La probeta es removida del baño, secada rápidamente y colocada en el aparato Marshall. El aparato Marshall consiste de un dispositivo que aplica una carga sobre la probeta. Y de unos medidores de carga y deformación (fluencia).
- 3) La carga del ensayo es aplicada a la probeta a una velocidad constante de 51 mm. (2 pulgadas) por minuto hasta que la muestra falle. La falla está definida como la carga

máxima que la briqueta puede resistir.

- 4) La carga de falla se registra como el valor de estabilidad Marshall y la lectura del medidor de fluencia.

Valor de Estabilidad Marshall

Valor de estabilidad Marshall es una medida de la carga bajo la cual una probeta cede o falla totalmente, cuando la carga es aplicada lentamente, los cabezales superiores e inferior del aparato se acercan, y luego se suspende la carga una vez se obtiene la carga máxima. La carga máxima indicada por el medidor es el valor de estabilidad Marshall.

Valor de Fluencia Marshall

La fluencia Marshall, medida en centésimas de pulgada, representa la deformación de la briqueta. Un flujómetro es un medidor de fluencia para medir la deformación que ocurre durante el ensayo Marshall. La deformación está indicada por la disminución en el diámetro de la briqueta.

Análisis de Densidad y Vacíos

Una vez que se completan los ensayos de estabilidad y fluencia, Se procede a efectuar un análisis de densidad y vacíos para cada serie de probetas de prueba. El propósito del análisis es el de determinar el porcentaje de vacíos en la mezcla compactada.

Análisis de Vacíos

Los vacíos son las pequeñas bolsas de aire que se encuentran entre las partículas de agregado revestidas de asfalto. El porcentaje de vacíos se calcula a partir del peso específico total de cada probeta compactada y del peso específico teórico de la mezcla de pavimentación (sin vacíos). Este último puede ser calculado a partir de los pesos específicos del asfalto y el agregado de la mezcla, con un margen apropiado para tener en cuenta la cantidad de asfalto absorbido por el agregado; o directamente mediante un ensayo normalizado (AASHTO T 209)

Análisis de Peso Unitario

El peso unitario promedio para cada muestra se determina multiplicando el peso específico total de la mezcla por 1000 kg. /m³.

Análisis de VMA

Los vacíos en el agregado mineral, VMA, esta definidos por el especio intergranular de

vacíos que se encuentra entre las partículas de agregado de la mezcla de pavimentación compactada, incluyendo los vacíos de aire y el contenido efectivo de asfalto, y se expresan como un porcentaje del volumen total de la mezcla. El VMA es calculado con base en el peso específico total del agregado y se expresa como un porcentaje del volumen total de la mezcla compactada. Por lo tanto el VMA puede ser calculado al restar el volumen de agregado (determinado mediante el peso específico total del agregado) del volumen total de la mezcla compactada.

Análisis de VF

Los vacíos llenos de asfalto, VFA, son el, porcentaje de vacíos intergranulares entre las partículas de agregado (VMA) que se encuentran llenos de asfalto. El VMA abarca asfalto y aire, por lo tanto, el VFA se calcula al restar los vacíos de aire del VMA, y luego dividiendo por el VMA, y expresando el valor final como un porcentaje.

ANALIZANDO LOS RESULTADOS DEL ENSAYO

Graficando los resultados

Los técnicos de laboratorio trazan los resultados del ensayo Marshall en gráficas, para poder entender las características particulares de cada usada en la serie. Mediante el estudio de las gráficas ellos pueden determinar cuál probeta, de la serie, cumple mejor los criterios establecidos para el pavimento terminado. Las proporciones de asfalto y agregado en esta probeta se convierten en las proporciones usada en la mezcla final.

En la figura se muestran seis graficas de resultados del ensayo Marshall. Cada grafica tiene trazados los resultados de las diferentes pruebas. Los valores de estos resultados están representados por puntos: la primera grafica muestra los pesos unitarios (gr. /cm³); la segunda grafica muestra los porcentajes de vacíos; la tercera grafica muestra los porcentajes de vacíos en el agregado mineral (VMA); la cuarta grafica muestra los porcentajes de vacíos llenados con cemento asfáltico; la quinta grafica muestra los valores de fluencia Marshall; la sexta grafica muestra los valores de Estabilidad Marshall.

PREPARACION DE LA MEZCLA

- Pesar para cada espécimen de ensayo la cantidad necesaria de agregado teniendo en cuenta en lo establecido en la temperatura de mezclado. Situar los agregados en casos y calentarlos a una temperatura que no exceda la de la mezcla establecida en la temperatura de mezcla en más de 5 ° C
- Se calienta también el ligante bituminoso de acuerdo a lo establecido en temperatura de mezclado. No debe mantenerse el ligante a temperatura de mezcla por más de 1 hora y no debe emplearse ligante bituminoso recalentado. El ligante bituminoso

dentro del recipiente debe agitarse frecuentemente para evitar los sobrecalentamientos locales.

- Se toma el recipiente donde se va a efectuar la mezcla agregando los áridos previamente calentados, se agita la mezcla de áridos y se forma una cavidad o cráter, verificándose el peso de los áridos. Se añade la cantidad de asfalto caliente necesario por peso para el porcentaje de cemento asfáltico de la mezcla total deseada:

$$\% \text{ C.A.} = \frac{\text{Peso Cemento Asfáltico}}{\text{Peso Áridos} + \text{Peso Cemento Asfáltico}}$$

- En este punto la temperatura de los agregados y material bituminoso, deberá estar dentro de los límites de la temperatura de mezclado establecido anteriormente.
- Se deberá tener el debido cuidado para prevenir la pérdida de la parte de la mezcla durante el proceso de mezclado y consecuentemente en su manipuleo.
- Nota: El recipiente de la mezcla será manchado con una mezcla de prueba para evitar la pérdida de ligante y finos. adheridos al recipiente, se limpiara v solamente arrastrando con una espátula todo el material posible. Mezclar los agregados y el material bituminoso rápidamente hasta que todas las partículas estén uniformemente cubiertas.
- Al terminar la operación de mezclado la temperatura de la mezcla dispuesta para la compactación, deberá estar de acuerdo a lo establecido en la temperatura de mezclado y compactación mencionados anteriormente.
- Nota Cuando se necesite filler en adición en la mezcla este añadirá al mezclador después que los áridos y filler hayan sido envueltos con el ligante añadido a ellos.
- Al terminar la operación de mezclado la temperatura de la mezcla dispuesta para la compactación, deberá estar de acuerdo a lo mencionado anteriormente.
- Con el objeto de obtener resultados uniformes y sobre todo en el proyecto de dosificaciones, es conveniente mantener lo más exactamente posible una misma temperatura de la mezcla para las distintas amasadas, en el momento de la compactación.

COMPACTACION DE LOS ESPECIMENES

- El conjunto del molde y la base del martillo compactador se limpia y se calientan a una temperatura comprendida entre 140 ° C y 150 ° C colocándolos sobre una placa eléctrica o bien sumergiéndolo en un baño María de agua hirviendo.

- Colocando el molde de compactación caliente sobre la mesa de trabajo, se coloca un disco de papel filtro de 10 cm. De diámetro sobre la superficie de la base del molde.
- Nota: Esta labor también puede ser desarrollada con el molde sobre la base de compactación.
- Se coloca entonces dentro del molde la mezcla recién amasada, por medio de una espátula evitando las segregaciones del material, remover la mezcla vigorosamente con una espátula caliente o frotar (chusear) quince (15) veces alrededor del perímetro y diez (10) veces sobre el interior, dando al final una forma redondeada a la superficie colocándose un disco de papel filtro sobre dicha superficie.
- La temperatura de la mezcla inmediatamente antes de compactarse, deberá estar entre los límites de la temperatura de compactación establecida anteriormente.
- Se traslada el molde con la mezcla a la base de compactación y se aplica el número de golpes especificado (75) ambas caras, con el martillo de compactación. Mantener el eje del martillo de compactación perpendicular a la base del molde durante la compactación.
- Después de apisonar la primera cara se desmonta el collarín se invierte el molde, se vuelve a poner el collarín y se aplica el mismo número de golpes de compactación al reverso de la cara del espécimen.
- Normalmente se aplican cincuenta (50) golpes por cada cara en la compactación.

8.2. PRODUCCION DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE

PRODUCCIÓN DE AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA.

Para producir mezcla asfáltica se requiere de agregados seleccionados y que cumplan con las especificaciones técnicas según expediente. Estas se colocaran en las tolvas de materiales frío (Piedra, Arena natural y Arena Chancada), por medio de un cargador frontal que alimenta dichas tolvas.

Estos materiales son calibrados en una faja transportadora sin fin que los lleva hacia el tambor a una distancia del quemador exactamente calculada para obtener las mejores condiciones de operación.

Estas plantas continuas están provistas de pesaje electrónico comunicando al computador central de la planta.

Tambor secador la cual cumple las regulaciones **NAPA** de relaciones 5:1 para la relación L/D (Longitud/Diámetro), con lo que se asegura un adecuado gradiente de temperatura y un tiempo de residencia suficiente para alcanzar un completo secado.

Esta gira con dos pistas sobre cuatro polines sentados sobre cuatro chumaceras los cuales están conducidos por moto reductores individuales de tipo pendular con un elevado servicio que permite el giro en condiciones de emergencia sobre tres de ellos.

El quemador es de alta presión totalmente automático, con turbo ventilador de alta presión, inyección de combustible a través de una válvula reguladora con funcionamiento de alta precisión, equipado con sistema electrónico de control operado directamente desde el computador central de operación enlazada con el damper de ingreso y el damper del exhaustor, garantizándose de esta forma una combustión excelente que además de significar economía de combustible ,elimina la contaminación de los agregados por humos negros.

Eliminador de polvo compuesto por dos unidades: una cámara de expansión que recoge la mayor parte del polvo presente en los gases salientes, adicionándola a la mezcla con lo que se consigue un mejor acabado de la misma y una cámara húmeda en la que los gases son sometidos a un lavado por acción de una nube de agua proporcionado por una bomba centrifuga dispuesta para el efecto. La mezcla agua-polvo es conducida a la piscina de decantación para su separación .El agua, una vez aclarada es succionada por la bomba para su reutilización.

Un elevador de arrastre rematado en una tolva anti segregación que descarga directamente a las tolvas de los volquetes .Este elevador es de construcción pesada, utiliza cadena normalizada fabricada específicamente para el manejo de mezcla asfáltica en caliente, paletas construidas en acero anti desgaste y está provisto de un blindaje de gran espesor que soporta el desgaste por un largo tiempo.

8.3. COLOCACION Y COMPACTACION DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE

IMPRIMACION

- **ASFALTO LÍQUIDO MC – 30:** Esta especificación se refiere al suministro de un asfalto diluido del tipo y características apropiadas en el sitio de aplicación de riegos de imprimación y tratamientos superficiales.
- **MATERIAL BITUMINOSO:** El material por suministrar será un asfalto diluido de curado medio, cuyo tipo y característica dependerán del trabajo en el cual vaya a ser aplicado.

Los asfaltos de curado medio responderán a los requisitos de calidad que se indican en el siguiente cuadro.



REQUISITOS DE MATERIAL BITUMINOSO DILUIDO DE CURADO MEDIO

Características	Ensayo	MC-30		MC-70		MC-250	
		Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.
Viscosidad Cinemática a 60°C, mm²/s	MTC E 301	30	60	70	140	250	500
Punto de Inflamación (TAG, Copa abierta) °C	MTC E 312	38		38		66	
Destilación, volumen total destilado hasta 360°C, % Vol.	MTC E 313						
▪ A 190°C		-	25	0	20	0	10
▪ A 225°C		40	70	20	60	15	55
▪ A 260°C		75	93	65	90	60	87
▪ A 315°C							
Residuo de la destilación a 315°C		50		55		67	
Pruebas sobre el residuo de la destilación.							
▪ Ductilidad a 25°C, 5 cm/min., cm.	MTC E 306	100	-	100	-	100	-
▪ Penetración a 25°C, 100 gr., 5 seg(*)							
▪ Viscosidad absoluta a 60°C, Pa.s	MTC E 304	120	250	120	250	120	250
▪ Solubilidad en triclotileno, %		30	120	30	120	30	120
	MTC E 302	99		99		99	
Contenido de agua, % del volumen		-	0.2	-	0.2	-	0.2

(*) Opcionalmente se puede reportar Penetración en vez de viscosidad.

De tal forma se suministrará el asfalto diluido cumpliendo las disposiciones legales al respecto, en especial las referentes a dimensiones y pesos de los vehículos de transporte y al control de la contaminación ambiental.

El empleo de asfalto diluido se hará conforme lo establece la sección correspondiente a la partida de trabajo de la cual formará parte.

El asfalto diluido deberá ser aplicado tal como salió de la planta del proveedor, sin efectuar ninguna adición de solvente o material que altere sus características de calidad.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medición del asfalto diluido, según el tipo utilizado, será el galón (gln), completo de asfalto diluido incorporado en los riegos de imprimación y tratamientos superficiales ejecutados a satisfacción del Supervisor.

El volumen utilizado se calculará considerando la tasa de aplicación promedio de cada jornada, aplicada al área cubierta de estas especificaciones.

Los riegos de imprimación y los riegos de liga son aplicados por un distribuidor calibrado de asfalto, a una cantidad de flujo determinada por la cantidad de asfalto proveniente del tanque, y por la velocidad del distribuidor. En todas las operaciones de colocación de riegos de imprimación y de liga se deberán mantener temperaturas correctas de rociado. Se calibrará una tasa de imprimación según las especificaciones técnicas.

La imprimación se hará con material MC-30, según normas del expediente técnico. Y carta de viscosidad del fabricante. La temperatura de imprimación será a partir de 10 ° C, en ascendencia, y cuando no haya una probabilidad de lluvia.

Una vez calculada la tasa para la imprimación no se podrá detener al tanque imprimador hasta que culmine con su carga (MC-30).

COLOCACION

- La mezcla asfáltica en caliente se puede colocar sobre una subrasante, una base granular, un pavimento asfáltico o un pavimento de concreto de cemento Portland. En cualquier caso, la superficie deberá estar correctamente nivelada y libre de polvo y desechos sobrantes, antes de que comience la pavimentación. Los pavimentos de concreto asfáltico y concreto y concreto de cemento Portland deberán ser reparados antes de colocar una capa de refuerzo de mezcla en caliente.
- Las terminadoras de asfalto o esparcidoras están construidas de tres partes básicas:

chasis principal, silo de recepción o tolva de recepción de asfalto, regla extendedora.

- El silo de asfalto está localizada en la parte delantera del chasis y reutiliza para recibir la mezcla bituminosa.
- La regla extendedora es el componente que nivela y pre compacta la mezcla bituminosa que fue esparcida por el sistema de transporte de material sobre la superficie a ser pavimentada.
- La mezcla asfáltica que llega a obra será recibida por una esparcidora de asfalto la cual el camión volquete se colocara en retroceso para dejar caer parte de la mezcla asfáltica en caliente a la tolva de la esparcidora.
- Una vez dejada caer la mezcla asfáltica el camión volquete bajara su tolva totalmente antes de retirarse de la esparcidora y/ o seguirá junto a la esparcidora con la tolva en posición de descarga conducido a la misma velocidad de la esparcidora a fin de evitar derrame de mezcla asfáltica en caliente.
- La esparcidora empezara a dejar caer la mezcla asfáltica en el pavimento semi compactado, la mezcla asfáltica tendrá una temperatura de 140°C A 120°C .
- Los rastrilleros solo intervendrán si hay alguna deficiencia en la colocación superficial del pavimento dejada por la esparcidora de asfalto y para los empalmes longitudinales y transversales.

COMPACTACIÓN

- Se procede al ingreso del rodillo tándem una vez que la mezcla asfáltica esparcida se encuentre a una temperatura de 120°C a 90°C .
- Luego de las pasadas con rodillo tándem se procederá a compactar con el rodillo neumático hasta darle el acabado necesario.
- La compactación de juntas transversales es construida al lado de un carril contiguo, la primera pasada se hará con una compactadora estática de ruedas de acero a lo largo de la junta longitudinal,
- La compactación inicial se hará cuando la carpeta este recién colocada.
- La compactación intermedia serán todas las siguientes hasta obtener la densidad requerida antes de la mezcla se enfríe por debajo de los 85°C . (185°F .)

- La compactación final se efectuara solamente para mejorar la superficie mientras la mezcla todavía está lo suficientemente caliente para permitir la eliminación de cualquier marca de la compactadora.
- Luego la superficie es nivelada con regla recta y si es necesario, se efectúan las correcciones del caso. A continuación la junta es compactada en el sentido transversal con todo el ancho de la rueda sobre el material previamente colocado y compactado excepto unos 0.15m. Esta operación se repite con pasadas consecutivas, cada una cubriendo unos 0.15 a 0.20 m. Adicionales de carpeta nueva, hasta que todo el ancho de la rueda se encuentre sobre la mezcla nueva.
- Durante la compactación transversal se deberán colocar tabloncillos o listones de espesor adecuados en el borde del pavimento a fin de proporcionar a la compactadora (rodillo liso) una superficie sobre el cual pueda rodar una vez que sobrepase el borde de la carpeta.
- Si no se usan estos tabloncillos o listones de madera la compactación transversal deberá detenerse unos 0.15 a 0.20 m. antes de llegar al borde exterior para evitar dañarlo. En este caso el borde deberá ser compactado luego durante la compactación longitudinal.
- Durante la compactación de juntas longitudinales se usan compactadoras estáticas de rueda de acero, o compactadoras neumáticas, para compactar juntas longitudinales, se permitirá que solo .10 a 0.15 m. del ancho de la rueda recorran la carpeta nueva en la primera pasada. La mayor parte del ancho deberá rodar sobre el lado de la junta previamente compactada. En cada pasada subsiguiente se aumenta el ancho de rueda permitido sobre la carpeta recién colocada, hasta que todo el ancho se encuentre sobre la mezcla nueva.
- En caso de usar compactadoras vibratorias se usa un procedimiento diferente. Las rolas compactadoras solamente se extiende 0.10 a 0.15 m. sobre el carril previamente compactada. Moviéndose a lo largo de esta línea hasta que se obtenga una junta completamente compactada. Estas juntas se clasifican en juntas frías y juntas calientes.
- Las juntas calientes son aquellas colocada entre dos carriles, aproximadamente al mismo tiempo; Este método produce la mejor junta longitudinal porque ambos carriles están casi a la misma temperatura cuando son compactados. El material se vuelve una sola masa bajo la compactadora y hay muy poca diferencia en densidad entre los dos carriles.

- Las juntas frías es aquella entre dos carriles, uno de los cuales se ha dejado enfriar de un día para otro, o más antes de colocar el carril contiguo. Debido a la diferencia de temperatura entre los dos carriles, casi siempre resulta una diferencia en densidad entre los dos lados de la junta, sin importar la técnica de compactación.

9. MODO DE ACEPTACIÓN

DISEÑO

- Que todos los agregados cumplan las especificaciones del expediente técnico
- Que los elementos ligantes bituminosos cumplan las especificaciones técnicas del instituto del asfalto, MTC.
- Que el diseño de mezcla asfáltica cumplan las especificaciones técnicas del expediente, instituto del asfalto, M.T.C., si en algunos parámetros no encaja con las especificaciones técnicas mencionadas se tomaran en cuenta algunas experiencias del M.T.C. a lo largo de los últimos años en obras similares que han sido aceptadas.

PRODUCCIÓN Y TRANSPORTE

PRODUCCIÓN

- Que la planta haya sido calibrada antes de la producción
- Que exista material agregado acopiado suficiente como para la producción del día
- Que exista en stock líquido asfáltico como para la producción del día 6,000 a 8,000 galones.
- Que el líquido asfáltico se encuentre a la temperatura de mezclado 140 ± 5 ° C.
- Que exista en la poza agua suficiente como para que trabaje en forma normal el eliminador de polvo.
- Que exista las condiciones climáticas adecuadas para la producción 10 ° C en ascenso.

TRANSPORTE:

- Que los volquetes estén operativos y cuenten con sus respectivos toldos para cubrir el asfalto.
- Que todos los chóferes cuenten con sus respectivos fotochek.

COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN

COLOCACIÓN

- Que los equipos (tren de asfalto) estén completamente operativos.
- Que la uniformidad de las operaciones es esencial en la pavimentación de mezclas asfálticas en caliente.
- Que la pavimentadora será cargada continuamente con suficiente mezcla.
- El alineamiento de la carpeta asfáltica deberá ser precisa.
- No habrá parada brusca en la colocación de la carpeta asfáltica en caliente.
- La esparcidora dejara la carpeta asfáltica con una textura que no se aprecie aberturas ni huecos y con el espesor según especificaciones técnicas de acabado de 2 pulgadas.

COMPACTACIÓN

- La calidad del pavimento terminado depende de que tanto éxito se logre en el proceso de compactación. Generalmente se usan tres criterios para juzgar la aprobación de una carpeta terminada estas son: textura superficial, tolerancia de la superficie, y densidad.
- Textura superficial, los defectos en la textura superficial pueden ser causados por errores en el mezclado, en el manejo, en la pavimentación o en la compactación.
- Los defectos que aparezcan durante la compactación y que no puedan ser corregidos con pasadas adicionales, deberán ser remplazados con mezcla caliente antes de que la temperatura de la carpeta que esta alrededor baje por debajo de los 85 °C.
- Se deberá tener cuidado en toda área reparada, de asegurar que se mantenga la rasante correcta y que la tolerancia de la superficie cumpla con las especificaciones.
- Tolerancia de la superficie, la variación en la lisura de la carpeta no deberán exceder 6 mm. Bajo una regla de 3.0 m colocada perpendicularmente a la línea central y 3 mm. Cuando esta sea colocada paralelamente a la línea central.
- La densidad de compactación debe satisfacer los requisitos del expediente técnico.

10. ANÁLISIS DE RIESGOS:

TRABAJOS DE LA PLANTA DE ASFALTO

▪ **Riesgos en el carguío y transporte de Mezcla asfáltica:**

Riesgos Detectados	Probabilidad	Gravedad	Magnitud	Solución
Riesgos y peligros de choques, atropellos por la circulación y el parqueo desorganizado en el área por el equipo pesado, camiones y camionetas que ocasionen daños personales y materiales	Media	Alta	Importante	Parqueo y señalizar los accesos. Supervisor de calidad, operación, controlar que los equipos se parqueen adecuadamente.
Riesgo y peligros de fallas mecánicas y eléctricas no identificadas al inicio de trabajos en los equipos de transporte de la mezcla asfáltica, que puedan afectar la seguridad y salud de las personas, y causar pérdidas de producción.	Alta	Media	Importante	Llenado adecuado del PRE-uso especificando las fallas detectadas, Supervisor operación comunicar al supervisor en forma inmediata. Para el correctivo inmediato
Riesgo y peligros debido a la presencia de tramos del acceso en curvas ciegas a la cantera que puedan ocasionar vuelcos y caídas a diferente nivel, con probabilidad de ocasionar daños al conductor y al equipo	Alta	Media	Importante	Ubicación de señalización estacas con cinta roja. Letreros que motiven al conductor al manejo a la defensiva.
Riesgo y peligros de los camiones que presenten fallas mecánicas y eléctricas, que	Alta	Media	Importante	Equipos, camiones inoperativos, deben estar bien señalizados mediante la tarjeta

puedan ocasionar incidentes con daños personales, y daños materiales.				que indique la falla y la firma del responsable de mantenimiento.
Riesgos y peligros de contactos de alta temperatura con componentes de la planta, que puedan ocasionar quemaduras al personal técnico de la planta.	Alta	Media	Importante	Ubicación de Letreros “Peligro alta temperatura”. Señalización con cinta roja. Uso de guantes por el personal.
Riesgos de caída a diferente nivel por personal que acceso por la escalera gato a la parte superior de los tanques de asfalto y de combustibles, y originar daños personales.	Media	Alta	Importante	Uso de arnés para anclarse en la parte superior. Línea de vida. Coordinar con carpintería para realizar barandas de 0.90 m en las pasarelas
Riesgos de tropezones y caída en el mismo nivel por personal técnico en tránsito por el área de la planta, y originar daños personales.	Media	Media	Moderada	Mantenimiento de un orden y Limpieza a fin de tener cada cosa en su lugar. Los residuos de las mezclas de asfalto en el botadero designado.
Riesgos y peligros presentes en el área durante la noche que pueda ocasionar daños personales.	Alta	Alta	Intolerable	Paralización de trabajo. Iluminación áreas de trabajo (luminarias) personal con chalecos fosforescente, estado de luces vehículos, refrigerios oportunos, Personal con ropa térmica.

Falta de identificación de los Riesgos y peligros que puedan ocasionar daños personales y pérdidas materiales y a los equipos.	Media	Media	Moderado	Supervisor de operación, explicación de las metas diarias. Charlas – ARO. Difusión de Incidentes.
Riesgo debido a la presencia de polvo en las vías en construcción, que puedan ocasionar daños a la salud.	Alta	Media	Importante	Programa Regadío con cisternas en los tramos 1 y 2. Uso de respiradores con el filtro adecuado
Riesgos de contactos eléctricos que puedan ocasionar daños al personal técnico	Alta	Alta	Intolerable	Ubicación de letreros que identifiquen este riesgo. Personal autorizado con EPP y herramientas autorizadas, señalización.
Riesgos de contactos eléctricos que puedan ocasionar daños al personal técnico, durante procesos de mantenimiento y reparaciones	Alta	Alta	Intolerable	Sistema de Lock Out Tag out. Bloqueo de todo el personal participante.
Riesgos y peligros por presencia de ruidos indeseables producidos por el equipo pesado, grupo electrógeno, componentes de la planta, que puedan ocasionar daños al oído.	Media	Media	Moderado	Uso de tapones de oído
Riesgos y peligros por uso de herramientas en trabajos manuales que puedan ocasionar daños personales a las manos	Media	Alta	Importante	Uso de guantes, herramientas estandarizadas en buenas condiciones.

SISTEMA DE BLOQUEO

Se mandará a preparar las tarjetas y candados requeridos para trabajo.

- 12 CANDADOS DE SEGURO LARGO
- 36 TARJETAS.

11. ANEXOS

SEÑALES DE SEGURIDAD

Preventivos Riesgos eléctricos: para instalar en los grupos electrógenos, y en los conductos y ambientes que ameriten esta información preventiva.



DE INFORMACION OBLIGATORIA



MATRIZ DE ACTIVIDADES DE CALIDAD

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.5.1

ENTREGABLE	ESTANDAR DE CALIDAD APLICABLE	ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN	ACTIVIDADES DE CONTROL	AUDITORIA PROGRAMADA
Movilización y desmovilización de equipos	Inspección técnica	Certificado de operatividad	Check list de equipos	Inicio fase
Topografía y Georeferenciación	ET 302 (MTC-EG-2000)	Certificado de calibración	Check list de equipos y herramientas.	Inicio fase
Mantenimiento de tránsito y seguridad vial	Manual de Dispositivos de control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras. (MTC)	Plan de Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial	Sistemas de control: medios visuales y sonoros.	Semanal
Desbroce y limpieza en zonas no boscosas	ET 201 (MTC-EG-2000)	• Certificado de operatividad	Check list de equipos	Inicio fase
Demolición de estructuras	ET 202 (MTC-EG-2000)	• Certificado de operatividad • Permisos requeridos	Check list de equipos	Inicio fase
Demolición de alcantarillas y canales	ET 202 (MTC-EG-2000)	• Certificado de operatividad • Permisos requeridos	Check list de equipos	Inicio fase
Remoción de alcantarillas	ET 202 (MTC-EG-2000)	• Certificado de operatividad • Permisos requeridos	Check list de equipos	Inicio fase
Excavación en roca suelta	ET 205 (MTC-EG-2000)	Certificado de operatividad	Check list de equipos	Inicio fase
Excavación en roca fija	ET 205 (MTC-EG-2000)	Certificado de operatividad	Check list de equipos	Inicio fase
Excavación en material común	ET 205 (MTC-EG-2000)	Certificado de operatividad	Check list de equipos	Inicio fase

Remoción de derrumbes	ET 206 (MTC-EG-2000)	Certificado de operatividad	Check list de equipos	Inicio fase
Terraplenes con material propio	<ul style="list-style-type: none"> ET 210 (MTC-EG-2000) Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras 	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de calibración Certificado de operatividad 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos Ensayo de materiales 	Semanal
Mejoramiento de suelos a nivel de subrasante	<ul style="list-style-type: none"> ET 220 (MTC-EG-2000) Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras 	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de calibración Certificado de operatividad 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos Ensayo de materiales 	Semanal
Subbase granular	<ul style="list-style-type: none"> ET 303 (MTC-EG-2000) Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras 	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de calibración Certificado de operatividad Permisos requeridos 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos Ensayo de materiales 	Semanal
Base granular	<ul style="list-style-type: none"> ET 305 (MTC-EG-2000) Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras 	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de calibración Certificado de operatividad Permisos requeridos 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos Ensayo de materiales 	Semanal
Imprimación asfáltica	<ul style="list-style-type: none"> ET 401 (MTC-EG-2000) Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras 	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de calibración Certificado de operatividad Certificado de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos Ensayo de materiales 	Diario
Pavimento de concreto asfáltico en caliente (MAC)	<ul style="list-style-type: none"> ET 410 (MTC-EG-2000) Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras 	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de calibración Certificado de operatividad 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos Ensayo de materiales Verificación de planta 	Diario
Cemento asfáltico de penetración 120/150	<ul style="list-style-type: none"> ET 420 (MTC-EG-2000) Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras 	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de calibración Certificado de operatividad Certificado de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos Ensayo de materiales 	Inicio fase
Asfalto diluido tipo MC-30	<ul style="list-style-type: none"> ET 422 (MTC-EG-2000) Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras 	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de calibración Certificado de operatividad Certificado de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos Ensayo de materiales 	Inicio fase
Filler mineral (Cal hidratada)	<ul style="list-style-type: none"> ET 423 (MTC-EG-2000) Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras 	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de calibración Certificado de operatividad 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos Ensayo de materiales 	Inicio fase
Excavación no clasificada para estructuras	ET 601 (MTC-EG-2000)	Certificado de operatividad	Check list de equipos	Inicio fase

Relleno para estructuras	<ul style="list-style-type: none"> ET 605 (MTC-EG-2000) Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras 	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de calibración Certificado de operatividad 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos Ensayo de materiales 	Semanal
Concreto clase D/obras de drenaje $f'c=210$ kg/cm ²	<ul style="list-style-type: none"> ET 610 (MTC-EG-2000) Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras 	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de operatividad Certificado de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos Ensayo de materiales 	Inicio fase
Concreto clase E/obras de drenaje $f'c=175$ kg/cm ²	<ul style="list-style-type: none"> ET 610 (MTC-EG-2000) Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras 	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de operatividad Certificado de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos Ensayo de materiales 	Inicio fase
Acero de refuerzo	ET 615 (MTC-EG-2000)	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de operatividad Certificado de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos y herramientas 	Inicio fase
Tubería corrugada de acero galvanizado circular $\phi=0.90$ m.	ET 622 (MTC-EG-2000)	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de operatividad Certificado de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos Ensayo de calidad 	Semanal
Tubería corrugada de acero galvanizado circular $\phi=1.20$ m.	ET 622 (MTC-EG-2000)	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de operatividad Certificado de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos Ensayo de calidad 	Semanal
Tubería corrugada de acero galvanizado circular $\phi=1.50$ m.	ET 622 (MTC-EG-2000)	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de operatividad Certificado de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos Ensayo de calidad 	Semanal
Tubería corrugada de acero galvanizado abovedado L=1.86 m y F=1.40 m.	ET 622 (MTC-EG-2000)	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de operatividad Certificado de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos Ensayo de calidad 	Semanal
Subdren para pavimento	ET 625 (MTC-EG-2000)	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de operatividad Certificado de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos Ensayo de materiales Ensayo de calidad 	Semanal
Subdren profundo	ET 625 (MTC-EG-2000)	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de operatividad Certificado de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos Ensayo de materiales Ensayo de calidad 	Semanal
Tubería de pvc de 6" pesada con perforación	Diámetro y tipo indicado en planos del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de operatividad Certificado de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos 	Semanal
Tubería de pvc de 4" pesada con perforación	Diámetro y tipo indicado en planos del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de operatividad Certificado de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos 	Semanal

Revestimiento de piedra emboquillada	<ul style="list-style-type: none"> ET 630 (MTC-EG-2000) Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras 	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de operatividad Certificado de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos y herramientas. Ensayo de materiales 	Semanal
Cunetas revestidas de concreto triangulares	<ul style="list-style-type: none"> ET 635 (MTC-EG-2000) Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras 	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de operatividad Certificado de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos y herramientas. Ensayo de materiales 	Semanal
Cunetas revestidas de concreto rectangulares	<ul style="list-style-type: none"> ET 635 (MTC-EG-2000) Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras 	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de operatividad Certificado de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos y herramientas. Ensayo de materiales 	Semanal
Geotextil no tejido clase 2	<ul style="list-style-type: none"> ET 650 (MTC-EG-2000) Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras 	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Ensayo de materiales 	Inicio fase
Transporte de material excedente entre 120 m. y 1000 m.	ET 700 (MTC-EG-2000)	Certificado de operatividad	Check list de equipos	Diario
Transporte de material excedente a distancias mayores a 1000 m.	ET 700 (MTC-EG-2000)	Certificado de operatividad	Check list de equipos	Diario
Transporte de material granular entre 120 m. y 1000 m.	ET 700 (MTC-EG-2000)	Certificado de operatividad	Check list de equipos	Diario
Transporte de material granular para distancia mayores a 1000 m.	ET 700 (MTC-EG-2000)	Certificado de operatividad	Check list de equipos	Diario
Transporte de materia asfáltico para distancias menores a 1000 m.	ET 700 (MTC-EG-2000)	Certificado de operatividad	Check list de equipos	Diario
Transporte de escombros	ET 700 (MTC-EG-2000)	Certificado de operatividad	Check list de equipos	Diario
Señales preventivas (0.75 x 0.75 m.)	Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (MTC)	Certificado de calidad	Ensayo de calidad	Inicio fase
Señales reglamentarias (0.80 x 1.20 m.)	Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor	Certificado de calidad	Ensayo de calidad	Inicio fase

	para Calles y Carreteras (MTC)			
Señales informativas	Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (MTC)	Certificado de calidad	Ensayo de calidad	Inicio fase
Postes de soporte de señales	Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (MTC)	Certificado de calidad	Ensayo de calidad	Inicio fase
Estructura de soporte de señales	Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (MTC)	Certificado de calidad	Ensayo de calidad	Inicio fase
Postes delineador	Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (MTC)	Certificado de calidad	Ensayo de calidad	Inicio fase
Tachas delineadoras bidireccionales	Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (MTC)	Certificado de calidad	Ensayo de calidad	Inicio fase
Marcas en el pavimento	Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (MTC)	Certificado de calidad	Ensayo de calidad	Inicio fase
Guardavías (incluye terminal)	ET 820 (MTC-EG-2000)	<ul style="list-style-type: none"> • Certificado de operatividad • Certificado de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Check list de equipos y herramientas • Ensayo de calidad 	Inicio fase
Postes de kilometraje	Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor	Certificado de calidad	Ensayo de calidad	Inicio fase

	para Calles y Carreteras (MTC)			
Reductores de velocidad tipo resalto	<ul style="list-style-type: none"> Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (MTC) Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras 	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de operatividad Certificado de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos y herramientas Ensayo de calidad Ensayo de materiales 	Inicio fase
Revegetación de áreas de cantera	ET 903 (MTC-EG-2000)	Certificado de calidad	Check list de herramientas	Antes de termino de fase
Revegetación de DME	ET 903 (MTC-EG-2000)	Certificado de calidad	Check list de herramientas	Antes de termino de fase
Depósito de material excedente	<ul style="list-style-type: none"> ET 906 (MTC-EG-2000) Diseño de acuerdo a plano del Proyecto 	Certificado de operatividad	Check list de equipos y herramientas	Inicio de fase
Restauración ambiental de áreas afectadas (plantas de trituración)	Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías (MTC)	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de calibración Certificado de operatividad 	Check list de equipos y herramientas	Inicio fase
Restauración de áreas utilizadas como campamento y patio de maquinas	Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías (MTC)	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de calibración Certificado de operatividad 	Check list de equipos y herramientas	Inicio fase
Disposición final de residuos peligrosos	ET 908 (MTC-EG-2000)	Permisos requeridos	Formato de disposición de residuos	Semanal
Disposición final de residuos no peligrosos	ET 909 (MTC-EG-2000)	Permisos requeridos	Formato de disposición de residuos	Semanal
Nivelación de buzones	<ul style="list-style-type: none"> ET 1001 (MTC-EG-2000) Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras 	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de operatividad Certificado de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Check list de equipos y herramientas. Ensayo de materiales 	Semanal
Reubicación de postes existentes	ET 1002 (MTC-EG-2000)	Permisos requeridos	Acuerdo de minuta	Inicio fase

LINEA BASE DE CALIDAD

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.5.1

LINEA BASE DE CALIDAD				
FACTOR DE CALIDAD RELEVANTE	OBJETIVO DE CALIDAD	METRICA A USAR	FRECUENCIA Y MOMENTO DE MEDICION	FRECUENCIA Y MOMENTO DE REPORTE
Performance del Proyecto	$CPI \geq 0.95$	$CPI = \text{Cost Performance Index Acumulado}$	En la mañana de los lunes de cada inicio de mes, se calculara CPI (Cost Performance Index) obteniendo de esta forma los ratios de performance del proyecto.	Frecuencia mensual Reporte, lunes en la tarde
Performance del Proyecto	$SPI \geq 0.95$	$SPI = \text{Schedule Performance Index Acumulado}$	En la mañana de los lunes de cada inicio de mes, se calculara el SPI (Schedule Performance Index), obteniendo de esta forma los ratios de performance del proyecto	Frecuencia mensual Reporte, lunes en la tarde

PLANILLA METRICA DE LA CALIDAD

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.5.1

METRICA DE:

Producto		Proyecto	x
----------	--	----------	---

FACTOR DE CALIDAD RELEVANTE

Performance del Proyecto

DEFINICION DEL FACTOR DE CALIDAD

La Performance del Proyecto y de los entregables, se definen como el cumplimiento del cronograma y del presupuesto del proyecto. Este factor de calidad es relevante pues permitirá al equipo del proyecto lograr el margen de utilidad que ha sido calculado para el proyecto, caso contrario el proyecto podría no generar utilidades o más aun, podría generar pérdidas.

PROPOSITO DE LA METRICA

La métrica se desarrolla para monitorear la performance del proyecto en cuanto al cumplimiento del cronograma y del presupuesto, y poder tomar las acciones correctas en forma oportuna.

DEFINICION OPERACIONAL

El Project Manager actualizara las hojas del cálculo de Gestión del Proyecto, en la mañana de los lunes de cada semana, y calculara el CPI (Cost Perfomance Index) y el SPI (Schedule Perfomance Index), obteniendo de esta forma los ratios de performance del proyecto, los cuales se tendrán disponibles los lunes en la tarde.

METODO DE MEDICION

1. Se recabara información de avances reales, valor ganado, fechas de inicio y fin real, trabajo real, y costo real, los cuales se ingresaran en las hojas de cálculo de Gestión del Proyecto.
2. La hoja de cálculo de Gestión del Proyecto calculara los índices de CPI y SPI.
3. Estos índices se trasladaran al Informe Semanal del Proyecto.
4. Se revisara el informe con el Patrocinador y se tomaran las acciones correctivas y/o preventivas pertinentes.

5. Se informara al cliente de dichas acciones de ser el caso.

RESULTADO DESEADO

1. Para el CPI se desea un valor acumulado no menor de 0.95.
2. Para el SPI se desea un valor acumulado no menor de 0.95.

ENLACE CON OBJETIVOS ORGANIZACIONALES

El cumplimiento de las métricas es indispensable para poder obtener la utilidad deseada del proyecto, lo cual a su vez posibilitará el crecimiento de la empresa y la mejora general de sus productos y servicios.

RESPONSABLE DEL FACTOR DE CALIDAD

La persona operativamente responsable de vigilar el factor de calidad, los resultados de la métrica, y de promover las mejoras de procesos que sean necesarias para lograr los objetivos de calidad planteados, es el Project Manager en primera instancia, pero la responsabilidad última de lograr la rentabilidad del proyecto y el cumplimiento de los plazos recae en forma ejecutiva en el Sponsor del Proyecto.

ANEXO N° 2.5.5.1 (a)

PLAN DE INSPECCION Y ENSAYO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.5.1

AREA ESPECIALIDAD	PROCEDIMIENTO /INSTRUCCION APLICABLE	DESCRIPCION DE LA INSPECCION	NORMA ASOCIADA	RESPONSABLE	REGISTRO ASOCIADO

4.2.5.2. REALIZAR EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Realizar el aseguramiento de la calidad, un proceso de ejecución, se lleva a cabo mientras se realiza el trabajo del proyecto. El equipo a cargo del aseguramiento de la calidad, maneja esta evaluación en el proyecto.

Las entradas para el desarrollo de este proceso son las siguientes:

- **Plan de Gestión de la Calidad**
- **Métricas de Calidad**
- **Información sobre el Desempeño del trabajo**
- **Mediciones de Control de Calidad**

Y como herramienta para garantizar el aseguramiento de calidad se optó por el uso de la herramienta “auditoría de calidad”.

- **Auditorías de calidad** El trabajo de una auditoría de calidad es ver si se está cumpliendo con las políticas, prácticas estandarizadas y procedimientos de la compañía, y determinar si las políticas, prácticas y procedimientos que se están utilizando son eficientes y efectivos.

El informe de auditoría de calidad tiene por objeto analizar lo propuesto al comienzo y determinar de qué manera se está cumpliendo, determinando causas y soluciones. La persona que hará la auditoría será independiente del área auditada y puede estar acompañado por un ayudante. Los auditores internos se pueden contratar de compañías externas.

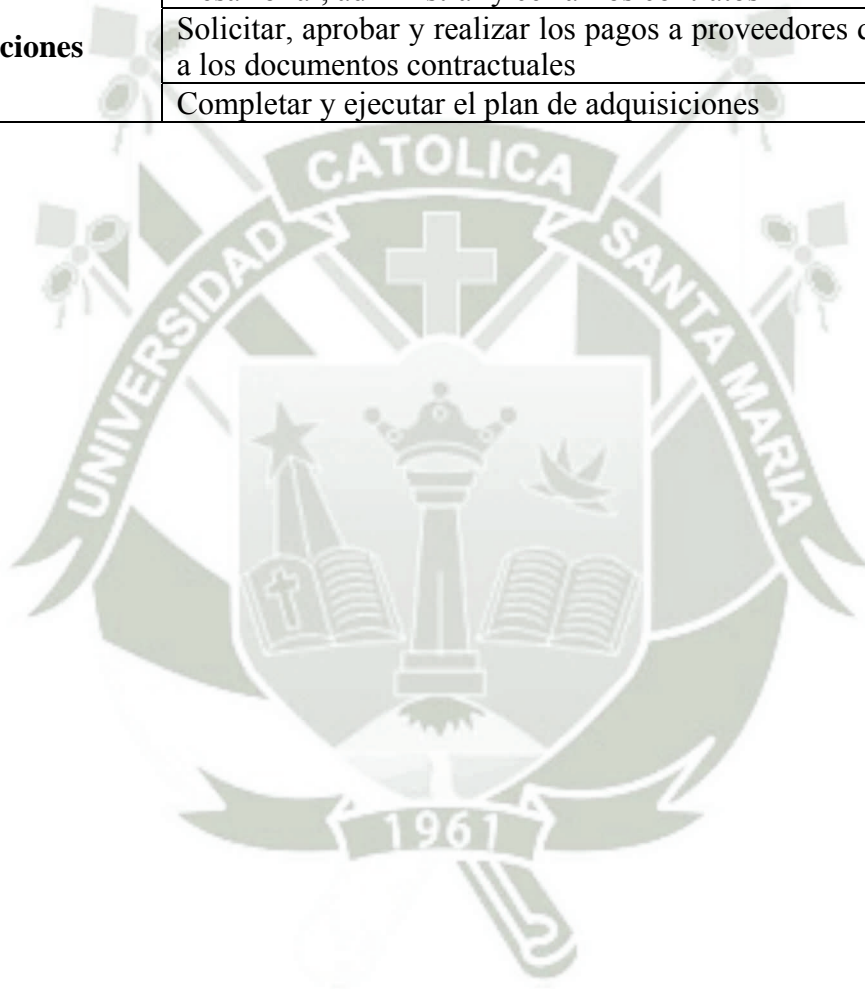
Se hará dependiendo del tipo de proceso a analizar y cuan incidente es en el proyecto. Los datos y cumplimiento de objetivos, tendrán responsables de diferente nivel jerárquico.

En la plantilla anexada se pretende revisar todos los procedimientos, documentos y registros realizados, para garantizar que la calidad dentro de la construcción se están realizando de manera correcta, cumpliendo con los requisitos establecidos para el proyecto en las especificaciones técnicas, planos, manual, planes instructivos, etc.

Para facilitar el proceso de Aseguramiento de la calidad del Proyecto, se revisaran los lineamientos generales:

DESCRIPCION	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
Alcance	Definición detallada del alcance.
Cronograma	Definición de la línea base del cronograma
	Revisar que el Valor Ganado este acorde al plan de Gestión del Cronograma.
	Manejar cualquier variación del cronograma de acuerdo al plan.
Presupuesto	Fechas de inicio y fin de acuerdo a línea base del cronograma
	Manejar de acuerdo al plan cualquier variación en el costo

Recursos Humanos	Completar y ejecutar el plan de RRHH
	Actualizar y precisar el organigrama.
Comunicaciones	Completar y ejecutar el plan de comunicaciones
	Generar y distribuir adecuadamente los reportes del proyecto
	Acceso suficiente de los miembros del proyecto a la información del proyecto
	Aceptación formal de los stakeholders del cierre administrativo y archivamiento de todos los documentos de trabajo
Riesgo	Completar y ejecutar el plan de riesgo, así como evaluar y documentar los factores de riesgo
	Documentar y completar el plan de respuesta de riesgo
Adquisiciones	Desarrollar, administrar y cerrar los contratos
	Solicitar, aprobar y realizar los pagos a proveedores de acuerdo a los documentos contractuales
	Completar y ejecutar el plan de adquisiciones



ANEXO N° 2.5.5.2 (a)

INFORME DE AUDITORIA DE CALIDAD

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.5.2

FASE DEL PROYECTO	CODIGO DE LA AUDITORIA
FECHA DE AUDITORIA	LIDER DE LA AUDITORIA
EQUIPO DE AUDITORIA	
OBJETIVOS DE LA AUDITORIA	

RESULTADOS DE LA AUDITORIA			
TEMA AUDITADO	EVALUACION		COMENTARIO
Estado de avance del Proyecto			
Informe de Planificación sobre trabajos de campo			
Implementación de Cambios Solicitados			
EVALUACION GENERAL DE LO AUDITADO			
ACCIONES RECOMENDADAS			
COMENTARIOS ADICIONALES DE LA AUDITORIA			
SE ADJUNTA MATERIAL ADICIONAL	SI		NO
NOMBRES DE LOS ADJUNTOS			

4.2.5.3. REALIZAR EL CONTROL DE LA CALIDAD

Realizar el control de Calidad es el proceso llevando a cabo para asegurar un cierto nivel de calidad en un entregable, ya sea un producto o servicio. Controlar significa medir y esta función es la más importante del proceso Realizar el Control de Calidad.

Las entradas consideradas para el proceso Realizar el Control de la Calidad son las siguientes:

- **Métricas de Calidad**
- **Lista de control de Calidad**
- **Medición de Desempeño del Trabajo**
- **Solicitud de Cambios Aprobadas** Como parte del Plan de Gestión de Cambios, una actualización del estado del control de cambios indicara algunos cambios se han aprobado, mientras que otros no.

Y será uso de **“inspección”** y **“revisión de solicitudes de cambio aprobados”** para el correcto desarrollo del proceso Realizar el Control de la Calidad.

En la plantilla anexada Informe Inspección de Calidad se medirá los productos o servicios de acuerdo a fases por entregables; para determinar si cumplen con los estándares, normas o especificaciones de calidad.

Este control de calidad se realizara a lo largo de la vida del proyecto y se podrá dividir en cinco partes:

- Control de la Gestión de la Calidad (ISO 9001)
- Control de Calidad del Proyecto
- Control de Calidad de Ejecución
- Control de Calidad de los Materiales
- Control de Calidad de la Carretera terminada

ANEXO N° 2.5.5.3 (a)

INFORME INSPECCION DE CALIDAD

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.5.3

DATOS DEL ENTREGABLE INSPECCIONADO				
FASE	ENTREGABLE 2° NIVEL	ENTREGABLE 3° NIVEL	PAQUETE DE TRABAJO	DE
ELABORADO POR				
ESTANDAR, NORMA O ESPECIFICACION DE REFERENCIA PARA REALIZAR LA INSPECCION				
DATOS DE LA INSPECCION				
OBJETIVOS DE LA INSPECCION				
GRUPO DE INSPECCION				
PERSONAL	ROL EN EL PROYECTO	ROL DURANTE LA INSPECCION	OBSERVACIONES	
MODO DE INSPECCION				
METODO	FECHA	LUGAR	HORARIO	OBSERVACIONES
RESULTADOS DE LA INSPECCION		Conforme		No conforme
LISTA DE DEFECTOS A CORREGIR O MEJORAS A REALIZAR		RESPONSABLE	FECHA REQUERIDA	OBSERVACIONES
OBSERVACIONES COMPLEMENTARIAS				

4.2.6. GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS DEL PROYECTO

La Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto, incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto. El equipo del proyecto está conformado por aquellas personas a las que se les han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. El tipo y la cantidad de miembros del equipo del proyecto pueden variar con frecuencia, a medida que el proyecto avanza. Los miembros del equipo del proyecto también puede denominarse personal del proyecto. Si bien se asignan roles y responsabilidades específicos a cada miembro del equipo del proyecto, la participación de todos los miembros en la toma de decisiones y en la planificación del proyecto puede resultar beneficiosa. La intervención y la participación tempranas de los miembros del equipo les aportan su experiencia profesional durante el proceso de planificación y fortalecen su compromiso con el proyecto.

1. **Desarrollar el Plan de Recursos Humanos:** Es el proceso por el cual se identifican y documentan los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, y se crea el plan para la dirección de personal.
2. **Adquirir el Equipo del Proyecto:** Es el proceso por el cual se confirman los recursos humanos disponibles y se forma el equipo necesario para completar la asignación del proyecto.
3. **Desarrollar el Equipo del Proyecto:** Es el proceso que consiste en mejorar las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto.
4. **Dirigir el Equipo del Proyecto:** Es el proceso que consiste en dar seguimiento al desempeño de los miembros del equipo proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios a fin de optimizar el desempeño del proyecto.

PARTICULARIDADES EN CARRETERAS:

- Tanto la firma Contratista como el Supervisor deben probar que disponen para el Proyecto del número de profesionales necesarios en cada una de las especialidades que intervienen en una carretera: Jefe de obra, suelos y pavimentos, drenaje, estructuras, medio ambiente, costos, tráfico, programación, equipo mecánico, oficina de ingeniería, estructuras, geología y geotecnia.
- Adicionalmente deberán contar con todo el personal técnico de mando intermedio, operadores, administradores, logística y seguridad.
- Los contratistas en muchos casos no cuentan con el apoyo de la oficina principal.
- Los supervisores en muchos casos no cuentan con el apoyo de la oficina principal.
- La Gestión de Recursos Humanos en el caso de pequeñas obras, no es conocida o practicada.
- La Gestión de Seguridad de los Recursos Humanos en obra, en los casos de pequeñas obras, no es conocida o practicada.
- Los Términos de Referencia de los Concursos y/o Licitaciones no son reales. En algunos casos extremos no se tienen profesionales que acrediten la experiencia requerida. Por ejemplo: acreditar experiencia en los últimos 10 años en

supervisión de carreteras asfaltadas de más de 100 km. A altitudes que superan los 3,000 m.s.n.m. y pueden darse muchos ejemplos adicionales.

- Definir matriz de Responsabilidades para evitar improvisaciones.
- No se cumple con la asignación del personal ofrecido.

4.2.6.1. DESARROLLAR EL PLAN DE RECURSOS HUMANOS

Una queja común de los miembros del equipo es que los roles y responsabilidades no están definidas claramente en un proyecto. La definición de roles y responsabilidades debe ocurrir como parte del proceso Desarrollar el Plan de Recursos Humanos. El trabajo del proyecto generalmente incluye más cosas además de completar paquetes de trabajo. También puede incluir responsabilidades como ayudar con las actividades de riesgo, calidad y dirección del proyecto. Los miembros del equipo necesitarán saber los paquetes de trabajo y las actividades a los que han sido asignados, las habilidades que necesitan tener, las fechas en que se tienen que reportar, las juntas a las que tendrán que asistir y cualquier otra forma de “trabajo” que llevarán a cabo en el proyecto.

Las entradas para este proceso:

- **Factores Ambientales de la Empresa** Cultura y estructura de la organización, recursos humanos existentes y condiciones del mercado.
- **Activos de los Proceso de la Organización** Uso de plantillas para organigramas y descripción de cargos
- **Política de la Empresa DESPROMINC S.R.L.**
 - Gestionar el recurso humano, tanto para cada departamento de la empresa como de las obras en ejecución.
 - Es responsable de corroborar el cumplimiento de la normativa nacional vigente.
 - Su función es la selección del personal para el proyecto. Este proceso determina el o los que mejor cumplieron con los requisitos de la tarea a realizar.
 - Los candidatos serán evaluados conforme a los requisitos establecidos para el proyecto específico de la vacante a llenar. Este proceso implica equiparar las habilidades, intereses, aptitudes y personalidades de los solicitantes con las que especifique el puesto en las distintas tareas a realizar.
 - El proceso de selección es un medio que le permite a la organización integrar de forma eficiente el personal necesario para lograr los objetivos de la obra, desde luego la empresa impone restricciones tales como: presupuesto, políticas y normas.
 - Las ventajas obtenidas con este proceso de selección es el contratar al personal de obra adecuada para la tarea a realizar, realizar una contratación con el 100% de éxito, disminuir el índice de rotación en los proyectos, contar con personal más comprometidos con la empresa.

- Además de garantizar la aplicación de la evaluación del desempeño de personal como requisito de participación en los procesos de selección y contratación impuestos por DESPROMINC S.R.L.
- Disponer el personal en forma organizada y oportuna, con las competencias necesarias para ejercer su labor en forma eficiente.

Y las herramientas que se usaron para el correcto desarrollo del proceso Desarrollar el Plan de Recursos Humanos son:

- **Diagrama de la Organización y Descripciones de los puestos** Como se indicó anteriormente, los roles y responsabilidades que se esperan de los miembros del equipo, tales como tareas asignadas al equipo de dirección o asistencias de los miembros del equipo. En otras palabras, todos los esfuerzos que el equipo de proyecto tendrá que realizar deben ser determinados por adelantado.

Esta estructura es muy similar a la creada para desarrollar la EDT, pero en lugar de estar ordenada según un desglose de los productos entregables del proyecto, esta ordenada según los departamentos, las unidades o los equipos de la organización.

Las actividades del proyecto o los paquetes de trabajo se listan debajo de cada departamento existente; de esta manera cualquier miembro del equipo puede ver todas sus responsabilidades dentro del proyecto.

- **Matriz de Asignación de Responsabilidades** En nuestro caso utilizaremos una Matriz de Asignación de Responsabilidades (RAM), usando un formato denominado diagrama RACI.

Este diagrama hace referencia cruzadas a los miembros del equipo con las actividades o los paquetes de trabajo que van a llevar a cabo.

Dicha matriz ilustra las conexiones existentes entre el trabajo que debe realizarse y los miembros del equipo del proyecto. Este sistema tiene la ventaja que permite ver todas las actividades asociadas con una persona o ver todas las personas asociadas con una actividad.

El resultado del proceso Desarrollar el Plan de Recursos Humanos es, por supuesto, un plan de recursos humanos. Los proyectos requieren de un plan en el que se establezca de qué manera los miembros del equipo serán añadidos, dirigidos, controlados y liberado del proyecto. Esto es lo que hace el plan de recursos humanos.

El plan de recursos humanos incluye:

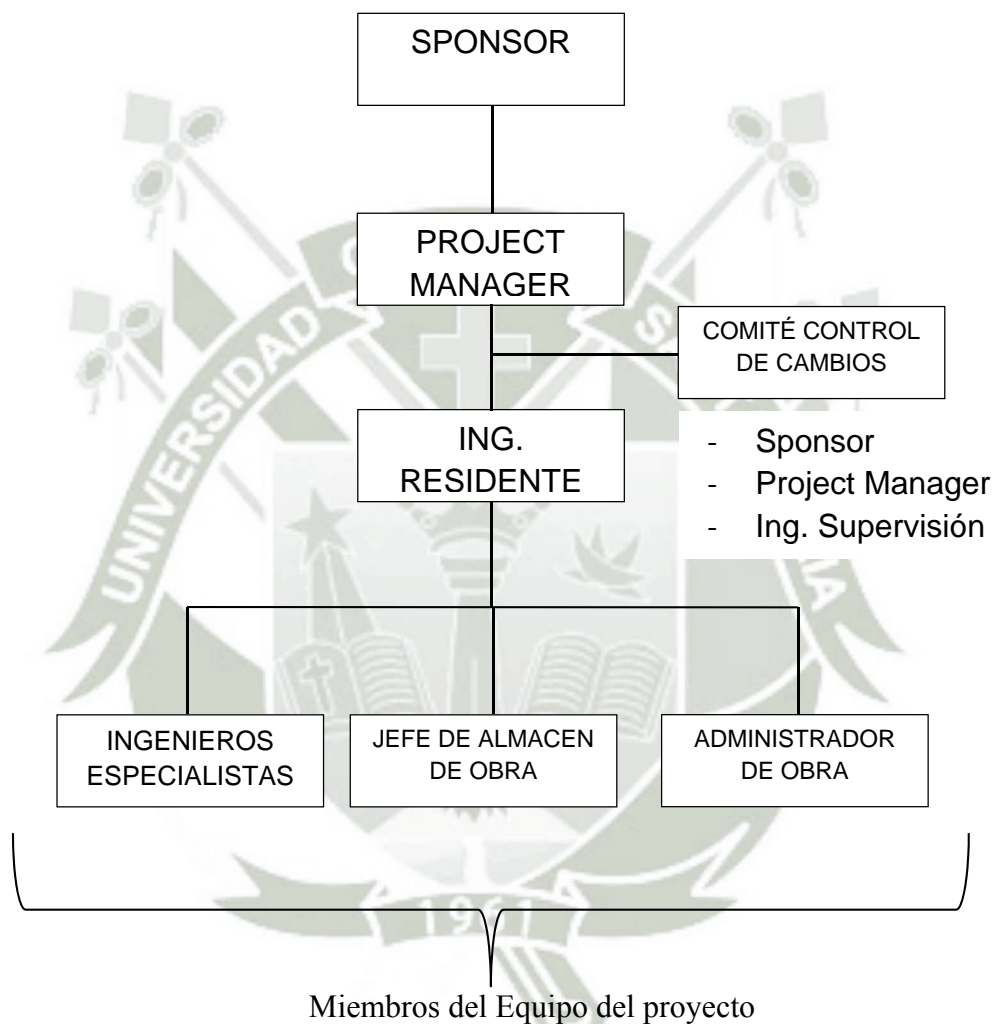
- **Roles y responsabilidades** (descrito al principio)
- **Diagramas de organización del proyecto** (descrito al principio)
- **Plan de asignación del personal** El proyecto requerirá un plan de asignación de personal. Este plan, que forma parte del plan de recursos humanos, incluye;

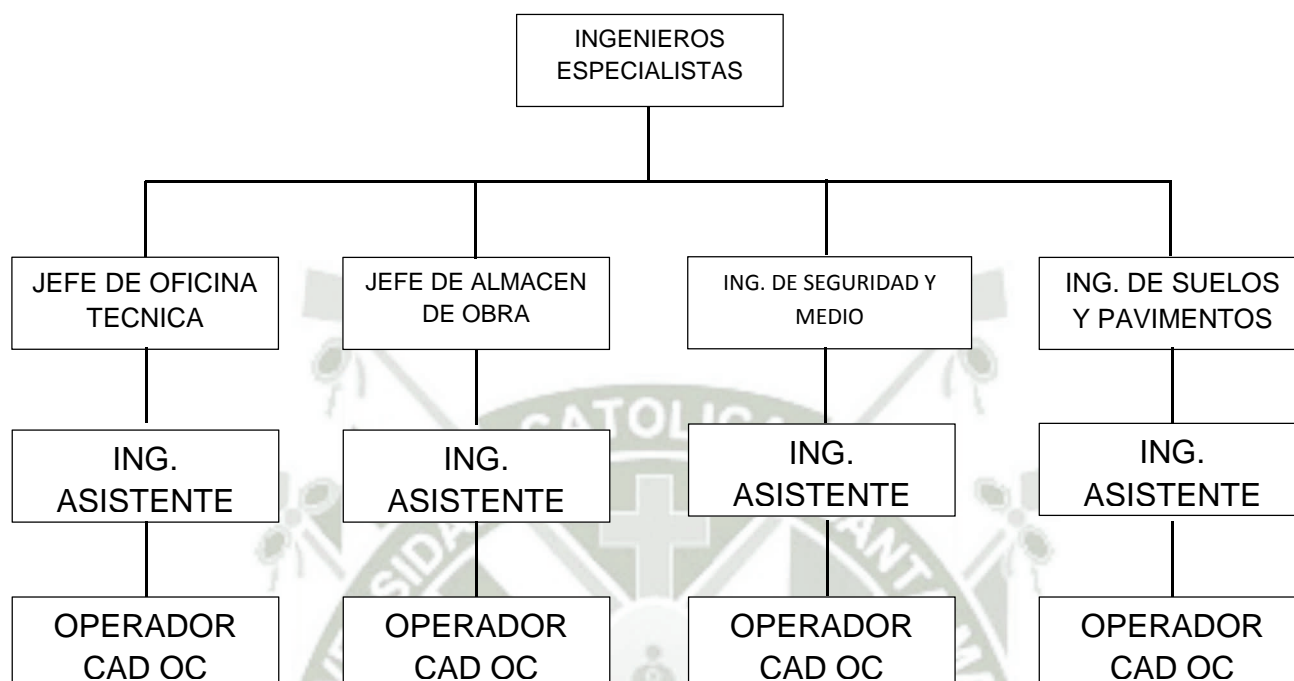
- Plan para adquisición del personal
- Calendario de recursos
- Plan de liberación de personal
- Necesidades de capacitación del personal
- Reconocimiento y recompensas
- Cumplimiento
- Seguridad



ORGANIGRAMA DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.6.1





MATRIZ DE ASIGNACION DE RESPONSABILIDADES (RAM)

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.6.1

P: Participa R: Responsable V: Revisión requerida O: Opinión requerida F: Firma requerida S: Supervisión.

ACTIVIDADES	Gerente de Proyecto	Jefe de Oficina Técnica	Administrador de Obra	Ing. Residente (Jefe Campo)	Jefe de Almacén de Obra	Ing. de Seguridad y Medio Ambiente	Ing. de Suelos y Pavimentos.
Preparación del presupuesto del Proyecto	V	P		R			
Definición del equipo humano que estará cargo de la ejecución del proyecto encargado	P						
Dirección de la programación del Plan General de Dirección de Obra	V,R,F	P	P	P,V		P	P
Formulación del cronograma oficial de ejecución de obra	V	P		R,P,V			
Elaboración de procesos constructivos junto con el presupuesto inicial	V	P		P,R			P
ACTIVIDADES	Gerente de Proyecto	Jefe de Oficina Técnica	Jefe de Administración de Obra	Ing. Residente	Jefe de Almacén de Obra	Jefe de Seguridad y	Jefe de Suelos y Pavimentos.

				(Jefe Campo)		Medio Ambiente	
Elaboración del Plan de Prevención de Riesgos en Salud, Seguridad y Medio Ambiente	V,F		P	P		R	
Divulgar la MISION Y VISION de la empresa, motivando al equipo a su identificación con ellas	R	P	P	P	P	P	P
Cumplir el decálogo de Obra y hacer cumplir las políticas de la empresa en obra	R	P	P	P	P	P	P
Mantener un buen clima laboral en obra y fortalecer el trabajo en equipo	R	P	P	R	P	P	P
Revisión del proceso constructivos con el fin de lograr una disminución en el tiempo de ejecución de obra	V	P	P	R		P	P
Planteo de nuevos métodos y técnicas constructivas que permitan una disminución en el tiempo de ejecución de obra	V	P	P	R			P
ACTIVIDADES	Gerente de Proyecto	Jefe de Oficina Técnica	Jefe de Administración de Obra	Ing. Residente	Jefe de Almacén de Obra	Jefe de Seguridad y	Jefe de Suelos y Pavimentos.

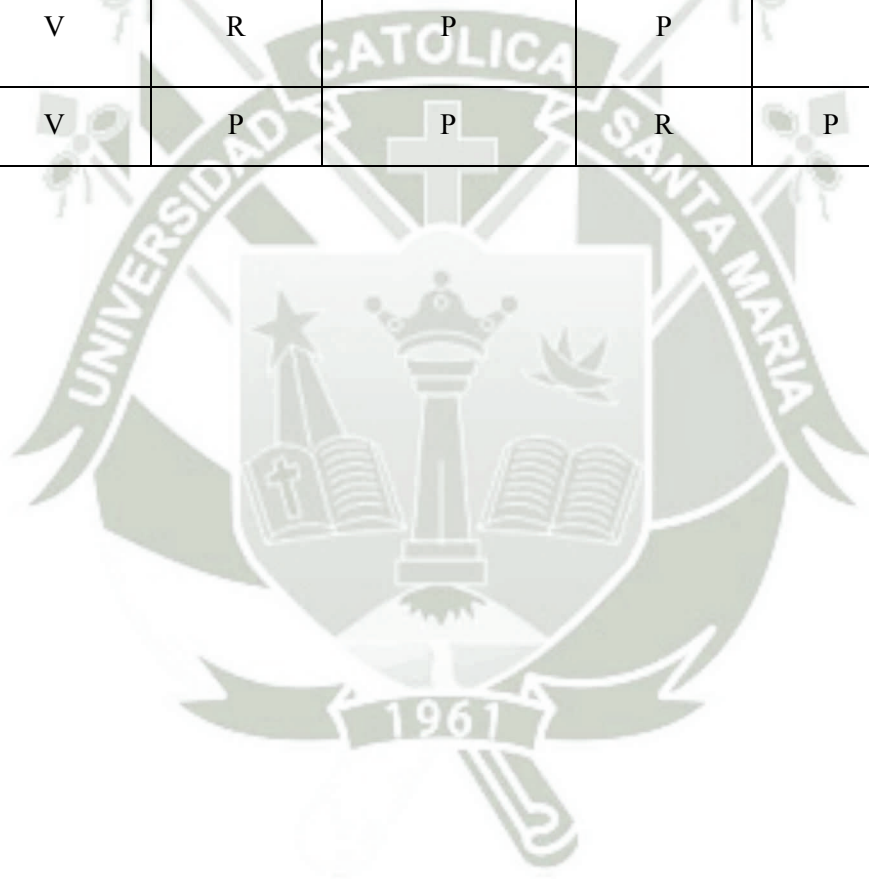
				(Jefe Campo)		Medio Ambiente	
Determinación de índices de seguridad, planificación de acciones correctivas y preventivas para mejorarlos	V		P	P		R	P
Ejecución del Primer Informe del Resultado Operativo, elaboración de los análisis de precios unitarios, de los metrados, del presupuesto analítico, del cronograma interno de ejecución de obra	V	P	P	R	P	P	P
Determinar y revisar la ruta crítica del proyecto	V,P	P		R			
Realizar los flujos de caja y hacer los cambios pertinentes, en caso de ser necesario.	V		R	P			
ACTIVIDADES	Gerente de Proyecto	Jefe de Oficina Técnica	Administrador de Obra	Ing. Residente (Jefe Campo)	Jefe de Almacén de Obra	Ing. de Seguridad y Medio Ambiente	Ing. de Suelos y Pavimentos.
Contratación de proveedores y sub-contratistas, poniendo especial énfasis en el objeto	V	O	P	R			P

del contrato (planos y especificaciones técnicas), costos y cronograma de ejecución de obra							
Asesorar al propietario y lograr la mejor funcionalidad del proyecto, construyendo un producto de primera calidad	R	P	P	P		P	P
Asesorar y atender al propietario en sus requerimientos de información respecto a los temas de avance y ejecución de obra	R			P		P	P
ACTIVIDADES	Gerente de Proyecto	Jefe de Oficina Técnica	Administrador de Obra	Ing. Residente (Jefe Campo)	Jefe de Almacén de Obra	Ing. de Seguridad y Medio Ambiente	Ing. de Suelos y Pavimentos.
Atender personalmente a la Supervisión del Proyecto, reforzando la comunicación a través del cuaderno de obra y mantener un trato cordial y	R	P	P	P		P	P

técnico con el personal involucrado.							
Revisar y supervisar las actividades propias de la Oficina Técnica	V,S	R					
Revisar y supervisar las actividades de producción en Obra	V,S			R			P
Revisar y supervisar las actividades propias de la Gestión Operativa y Comercial.	V,S			R	R	R	R
Revisar las valorizaciones de los sub-contratistas, las facturas de los materiales, servicios para la obra y disponer su cancelación.	V	P	R				
ACTIVIDADES	Gerente de Proyecto	Jefe de Oficina Técnica	Administrador de Obra	Ing. Residente (Jefe Campo)	Jefe de Almacén de Obra	Ing. de Seguridad y Medio Ambiente	Ing. de Suelos y Pavimentos.
Asegurar la calidad de la obra a su cargo	V	P	P	R	P	P	R
Verificar que las relaciones con los sub-contratistas y clientes sean positivas y beneficiosas para la obra	R		P	P		P	P

Revisar y Analizar el Resultado Operativo para detectar desviaciones de lo previsto u oportunidades de mejora y determinar acciones correctivas y/o preventivas.	V	P	P	P	P	P	P
Estar alerta sobre el vencimiento de las cartas fianzas otorgadas como de las en custodia y sobre vigencia de los diferentes seguros de la obra.	V		R				
Elaborar el Resumen Ejecutivo para el R.O.	R	P	P	P	P	P	P
ACTIVIDADES	Gerente de Proyecto	Jefe de Oficina Técnica	Administrador de Obra	Ing. Residente (Jefe Campo)	Jefe de Almacén de Obra	Ing. de Seguridad y Medio Ambiente	Ing. de Suelos y Pavimentos.
Convocar a Comités de Obra para coordinar acciones en obra, revisar los procesos, determinar fortalezas y debilidades, verificar avances y tomar las medidas correctivas pertinentes.	R	P	P	P	P	P	P

Representar a la Empresa ante la comunidad (autoridades, sindicato, etc.)	R		P	P		P	P
Elaboración de Valorizaciones con el Cliente	V,F	R	P	P		P	P
Elaboración de Valorizaciones de Sub- Contratistas	V	R	P	P			P
Dirigir la liquidación de Obra.	V	P	P	R	P	P	P



CUADRO DE ADQUISICIONES DEL PERSONAL DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	

ROL	TIPO DE ADQUISICION	FUENTE DE ADQUISICION	MODALIDAD DE ADQUISICION	LOCAL DE TRABAJO ASIGNADO	FECHA DE INICIO DE RECLUTAMIENTO	FECHA REQUERIDA DE DISPONIBILIDAD DE PERSONAL	COSTO DE RECLUTAMIENTO	APOYO DE AREA DE RRHH
SPONSOR	-	-	-	Oyón - Lima	-	17/11/09	-	-
PROJECT MANAGER	Asignación DESPROMINC S.R.L.	DESPROMINC S.R.L.	Contratación Directa	Oyón - Lima	01/01/09	17/11/09	Ninguno	Ninguno
ING. RESIDENTE	Asignación DESPROMINC S.R.L.	DESPROMINC S.R.L.	Contratación Directa	Oyón - Lima	01/07/09	17/11/09	Ninguno	Ninguno
JEFE DE OFICINA TECNICA	Asignación DESPROMINC S.R.L.	DESPROMINC S.R.L.	Contratación Directa	Oyón - Lima	01/07/09	17/11/09	Ninguno	Ninguno
ADMINISTRADOR DE OBRA	Reasignación DESPROMINC S.R.L.	DESPROMINC S.R.L.	Contratación Directa	Oyón - Lima	01/07/09	17/11/09	Ninguno	Ninguno
JEFE DE ALMACEN DE OBRA	Reasignación DESPROMINC S.R.L.	DESPROMINC S.R.L.	Contratación Directa	Oyón - Lima	01/07/09	17/11/09	Ninguno	Ninguno
ING. DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	Asignación DESPROMINC S.R.L.	DESPROMINC S.R.L.	Contratación Directa	Oyón - Lima	01/07/09	17/11/09	Ninguno	Ninguno
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS	Asignación DESPROMINC S.R.L.	DESPROMINC S.R.L.	Contratación Directa	Oyón - Lima	01/07/09	17/11/09	Ninguno	Ninguno

PLAN DE RECURSOS HUMANOS

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.6.1

ORGANIGRAMA DEL PROYECTO

Ver Organigrama del Proyecto

ROLES Y RESPONSABILIDADES

Ver Matriz de Asignación de Responsabilidades (RAM)

DESCRIPCION DE ROLES

Gerente General:

- Sera el encargado de implementar un sistema de comunicación eficaz y eficiente en la empresa, con la finalidad de mantener las buenas prácticas de comunicación.
- Deberá suministrar los recursos necesarios para la implementación del sistema de comunicaciones de la empresa.
- Velar por la implementación del sistema de gestión de RRHH de todos los departamentos para el buen accionar y crecimiento de la empresa.

Gerente de Proyecto:

- Su responsabilidad pasa por dirigir el equipo que conforman los proyectos, como lo son las áreas de dirección de obras e ingeniería y construcción, mediante una gerencia efectiva sobre las áreas señaladas, además del desarrollo y puesta en marcha de los proyectos definidos.

Jefe de Oficina Técnica

- Es el profesional responsable de controlar y proveer información para la toma de decisiones del proyecto en los aspectos comerciales, técnicos y de control.

Administrador de Obra

- Es el responsable de manejar, controlar y actualizar la gestión de recursos humanos, de servicios y la administración de gastos reembolsables y compras locales.

Jefe de Campo:

- Es responsable de Planificar, Organizar, Dirigir, Coordinar y Controlar las actividades de terreno, consideradas en el contrato, administrando los recursos humanos y técnico para un desarrollo eficaz, seguro y de calidad.
- Organiza, coordina, planifica y dirige los recursos necesarios para el desempeño eficiente y eficaz de los trabajos en terreno, ya sean equipos, maquinarias o personal.
- Es el segundo responsable de la obra, ante el Cliente y la Empresa.
- Coordina y supervisa los trabajos realizados por los subcontratistas de la obra.
- Participa y solicita la contratación de personal para la ejecución de los trabajos.
- Verifica y hace cumplir todos los procedimientos necesarios para la realización de los trabajos en terreno.
- Todas aquellas responsabilidades indicadas en los procedimientos de todo el Sistema de Gestión implementadas.

Jefe de Almacén de Obra

- Es el encargado de manejar todo el sistema de compras de un proyecto y de controlar el inventario de materiales en terreno.

Ing. de Seguridad y Medio Ambiente

- Es el profesional experto en Prevención de Riesgos y especialistas en Medio Ambiente. Es el responsable de manejar, controlar y actualizar el programa de Seguridad y Salud Ocupacional el Plan de Prevención Ambiental, asesorando al Administrador y la Línea de mando.

Ing. de Suelos y Pavimentos

- Es el profesional encargado de Programar, diseñar y controlar la calidad de suelos, pavimentos y concretos. Así como de la elaboración y ejecución de la programación de trabajo.
- Responsable de ejecutar las actividades específicas de su área o especialidad administrando los recursos que le son asignados.

Equipo de Proyecto

- El equipo de proyecto tendrá que supervisar a sus subordinados el correcto uso de todos los procesos, estrategias adoptadas entre otros descritos en la planificación y programación de las múltiples áreas del proyecto.

PROCESO DE ADQUISICION DEL PERSONAL DEL PROYECTO

Para el proceso de contratación de personal se seguirán las normas establecidas por la empresa DESPROMINC S.R.L., estas son:

Evaluación de personal a contratar

La metodología del control de personal de DESPROMINC S.R.L. se base en la petición de la información de documentación de cada persona que se integrara a la obra mediante los siguientes documentos, para tener registros de sus antecedentes personales y laborales y con esto empezar la selección de sus colaboradores, estos documentos son:

- Título profesional o técnico
- Experiencia laboral
- Cartas de recomendación
- Curriculum vitae
- Certificado de antecedentes
- Documento de Identidad
- Certificado de afiliación A.F.P.

Una vez terminado el proceso de primera selección es necesario documentar y controlar esta etapa.

Estudio de perfil del personal

La realización de una encuesta se hace necesaria para determinar el perfil más acorde de cada trabajador, esta encuesta es realizada y controlada por RRHH de la empresa y muestra la mayor identificación de cada perfil del trabajador con la labor a realizar.

Una vez analizada la encuesta, se realiza el proceso de selección para cada puesto de la empresa donde se identifica su cargo, roles y responsabilidades que ya fueron definidos con anterioridad.

Una vez definidas las responsabilidades se detallara en el contrato las capacidades de cada empleado, además de cada rol y responsabilidad podrá variar en el tiempo dependiendo de lo involucrado que se vean en el proyecto

Una vez terminados todos los procesos se deberán documentar y controlar a medida que avanza el proyecto, de manera de obtener una mayor participación de los trabajadores que ofrezcan mayor vinculación con este.

CRITERIOS DE LIBERACION DEL PERSONAL DEL PROYECTO

ROL	CRITERIO DE LIBERACION	¿COMO?	DESTINO DE ASIGNACION
Sponsor	Al termino del proyecto	Recepción de Obra	-

Project manager	Al termino del proyecto	Gerente General DESPROMINC S.R.L.	Otros proyectos de DESPROMINC S.R.L.
Ing. Residente	Al termino del proyecto	Comunicación del Project Manager	Otros proyectos de DESPROMINC S.R.L.
Jefe de oficina técnica	Al termino del proyecto	Comunicación del Project Manager	Otros proyectos de DESPROMINC S.R.L.
Administrador de obra	Al termino del proyecto	Comunicación del Project Manager	Otros proyectos de DESPROMINC S.R.L.
Jefe de almacén de obra	Al termino del proyecto	Comunicación del Project Manager	Otros proyectos de DESPROMINC S.R.L.
Ing. de seguridad y medio ambiente	Al termino del proyecto	Comunicación del Project Manager	Otros proyectos de DESPROMINC S.R.L.
Ing. de suelos y pavimentos	Culminación de la Obra	Comunicación del Project Manager	Otros proyectos de DESPROMINC S.R.L.

CAPACITACION, ENTRENAMIENTO, MENTORING REQUERIDO

1. La capacitación constituye un factor importante para que el trabajador brinde el mejor aporte en el puesto asignado, ya que es un proceso constante que busca la eficiencia y la mayor productividad en el desarrollo de sus actividades, así mismo contribuye a elevar el rendimiento, la moral y el ingenio creativo del trabajador

Un personal motivado y trabajando en equipo, son los pilares fundamentales con los que DESPROMINC S.R.L. sustenta sus logros. Estos aspectos, además de constituir dos fuerzas internas de gran importancia para que nuestra organización alcance elevados niveles de competitividad, son parte esencial de los fundamentos en que se basan nuestros enfoques estratégicos.

En tal sentido se plantea el objeto del plan de capacitación para el proyecto:

- Preparar al personal para la ejecución eficiente de sus responsabilidades que asuman en sus puestos.
- Proporcionar orientación e información relativa a los objetivos de la Empresa, su organización, funcionamiento, normas y políticas.
- Proveer conocimientos y desarrollar habilidades que cubran la totalidad de requerimientos para el desempeño de puestos específicos
- Actualizar y ampliar los conocimientos requeridos en áreas especializadas de actividad.
- Ayudar en la preparación de personal calificado, acorde con los planes, objetivos y requerimientos de la Empresa y la Obra.

2. Siempre se deben aprovechar los proyectos para que los Project Manager más experimentados hagan mentoring a los menos experimentados, en este caso el Sponsor hará mentoring al Project Manager para ayudarlo a desarrollar sus habilidades de gestión de proyectos; asimismo el Project Manager hará mentoring a los especialistas que están bajo su cargo.

3. La empresa deberá capacitar y entrenar al personal que participa en el proyecto, según lo requiera este.

SISTEMA DE RECONOCIMIENTO Y RECOMPENSAS

El Project Manager tiene un Sistema de Incentivo por cumplimiento de las líneas base del proyecto:

1. CPI y SPI al final del proyecto, no menores de 1.0%, 20% de bono sobre su remuneración mensual durante el plazo del proyecto.
2. CPI y SPI al final del proyecto, entre 0.95 y 1.0, 5% de bono sobre su remuneración mensual durante el plazo del proyecto.
3. Cualquier combinación de los logros anteriores promedia los bonos correspondientes, cualquier resultado por debajo de 0.95 anula cualquier bono.

CUMPLIMIENTO DE REGULACIONES, PACTOS Y POLITICAS

1. Solo se deben contratar Ingenieros y personal especialista que cuenten con una acreditación y que pertenezcan al personal interno de la empresa.
2. Todo el personal de la empresa que participa del proyecto pasara por una Evaluación de Desempeño al final del proyecto, y dicha evaluación se guardara en su file personal.

REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD

1. El traslado de equipos, maquinaria pesada y cualquier elemento necesario para llevar a cabo el proyecto, genera riesgo de robo o asalto para el personal que traslada el equipo, por tanto se fija como requerimiento de seguridad que cualquier traslado de equipos debe ser hecho por una empresa externa pagada por la empresa.
2. Cualquier trabajo de campo, genera un riesgo de accidente al personal, por tanto se fija como requerimiento de seguridad que todo el personal que realice trabajo de campo cuente con el equipo necesario para proteger su bienestar personal y no sufrir ningún tipo de accidente.

4.2.7. GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO

La Gestión de las comunicaciones del Proyecto, incluye los procesos requeridos para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos. Los directores del proyecto pasan la mayor parte del tiempo comunicándose con los miembros del equipo y otros interesados en el proyecto, tanto si son internos como externos a la misma.

1. **Identificar a los Interesados:** Es el proceso que consiste en identificar a todas las personas u organizaciones impactadas por el proyecto, y documentar información relevante relativa a sus intereses, participación e impacto en el éxito del mismo.
2. **Planificar las Comunicaciones:** Es el proceso para determinar las necesidades de información de los interesados en el proyecto y definir cómo abordar las comunicaciones con ellos.
3. **Distribuir la Información:** Es el proceso de poner la información relevante a disposición de los interesados en el proyecto, de acuerdo con el plan establecido.
4. **Gestionar las Expectativas de los Interesados:** Es el proceso de comunicarse y trabajar en conjunto con los interesados para satisfacer sus necesidades y abordar los problemas conforme se presentan.
5. **Informar el Desempeño:** Es el proceso de recopilación y distribución de la información sobre el desempeño, incluyendo los informes de estado, las mediciones del avance y las proyecciones.

PARTICULARIDAD EN CARRETERAS:

- El cuaderno de obra o libro de Proyecto es el elemento fundamental en la comunicación del Contratista y el supervisor. La comunicación del Contratista con el MTC se lleva a cabo vía cartas. El detalle de las autorizaciones de trabajo contractual lo llevan a través de partes documentados rubricados por el supervisor.
- Es singularmente importante la fluida comunicación entre los involucrados en el Proyecto: Entidad, Contratista y Supervisor.
- Es necesario fijar la periodicidad de las reuniones, semanal (si son necesarias) o mensual (mínima una).
- Definir los niveles y contenidos de comunicaciones.
- Definir responsable y canales de comunicación que deben tenerse.
- Control a distancia con equipos móviles.

El presente plan, permitirá establecer un mecanismo que permita ser adoptado durante la ejecución del proyecto con el fin de definir en forma clara y precisa los requerimientos de información de todos los involucrados en el proyecto, y como esas necesidades serán

satisfechas durante la planificación, ejecución, control, cierre e integración del presente proyecto.

4.2.7.1. IDENTIFICAR A LOS INTERESADOS

La Guía del PMBOK le asigna a la identificación de los interesados su propio proceso en la iniciación, dándole así un mayor enfoque a la gestión de los interesados.

Las entradas del proceso son:

- **Acta de Constitución del Proyecto** Suministra información sobre las partes internas y externas que participaran en el proyecto
- **Documentos de Adquisición** Partes implicadas en el proyecto y que deben ser consideradas parte de la lista de interesados en el proyecto
- **Factores Ambientales de la Empresa**

Los siguientes puntos se realizan o se crean como parte del proceso Identificar a los Interesados:

- **Análisis de los Interesados** Esta técnica implica identificar a los interesados y analizar su impacto o influencia en el proyecto.
Entre los múltiples modelos de clasificación disponibles, se consideró:
 - **“Matriz de poder/influencia”**: Agrupa a los interesados basándose en su nivel de autoridad (“poder”) y su nivel de participación activa (“influencia”) en el proyecto.
- **Juicio de Expertos** Para asegurar la identificación y un listado exhaustivo de los interesados se contara con la experiencia de grupos o personas con una capacitación o conocimientos especializados en el ámbito.

Con la información descrita anteriormente

- **Registro de los Interesados** Toda la información acerca de los interesados se recopila en el registro de los interesados, que es una salida del proceso Identificar a los Interesados. Por ejemplo, el registro de los interesados puede incluir el nombre, título, supervisor, rol en el proyecto, información de contacto, requisitos y expectativas, impacto e influencia, actitud con respecto al proyecto, la clasificación en la que se coloca al individuo y cualquier otra información relevante sobre cada interesado.
- **Estrategia de Gestión de los Interesados** Define un enfoque para aumentar el apoyo y minimizar los impactos. Una forma común de representar la estrategia de gestión de los interesados es mediante una **“matriz de análisis de los interesados”**.

La identificación de los agentes involucrado más relevantes en el proyecto, nos permitirá determinar quien recibe la información, cuando y donde, permitiéndonos satisfacer las expectativas de los Stakeholders sobre la información que va a recibir y en el momento oportuno, siendo la meta establecer y mantener la credibilidad del Proyecto con una buena información durante el desarrollo del proyecto. A continuación se describe el procedimiento a realizarse con los interesados a lo largo del proyecto:

- **Identificarlos a Todos** Cualquier interesado que se omita se encontrara probablemente más adelante. Los cambios hechos más adelante en el proyecto son muchos más costosos y más difíciles de integrar que los que se hacen más temprano en el proyecto. Identificar a todos los interesados ayudara a crear el proyecto mejor organizado que considerara a todos los intereses de los mismos. En el registro de los interesados se incluye una lista de ellos.
- **Determinar todos sus requisitos** Los requisitos se refieren a la manera en que los interesados quieren que funcione el producto del proyecto, también incluye sus requisitos de comunicación y el grado de impacto.
- **Determinar sus expectativas** Las expectativas no identificadas tendrán mayor impacto a lo largo de todas las restricciones. Las expectativas se convierten en requisitos y se vuelven parte del proyecto.
- **Determinar sus intereses** Se determinó los intereses de cada uno de los interesados con relación al proyecto y se intentara llevar a cabo estos intereses en el proyecto o implementarlos como una recompensa.



LISTA DE STAKEHOLDERS

-POR ROL GENERAL EN EL PROYECTO-

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.6.1

ROL GENERAL	STAKHOLDERS
PROMOTOR	Empresas Mineras Buenaventura, Los Quenuales y Raura.
EQUIPO DE PROYECTO	Gerente de Proyecto (Project Manager).
	Ingeniero Residente
	1) Ingenieros Especialistas <ul style="list-style-type: none"> • Jefe de Seguridad y Medio Ambiente. • Jefe de Suelos y Pavimentos. • Jefe de Oficina Técnica
	2) Ingeniero de Supervisión.
PROVEEDORES	-
USUARIO / CLIENTES	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Transporte y Comunicaciones. • Provias Nacional.
OTROS STAKEHOLDERS	<ul style="list-style-type: none"> • Municipalidad Provincial de Oyón. • Gobierno Regional de Lima. • Empresa Consultora. • Poblado de Oyón.



CLASIFICACIÓN DE STAKEHOLDERS

-MATRIZ INFLUENCIA VS PODER-

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.6.1

		PODER SOBRE EL PROYECTO	
		BAJO	ALTO
INFLUENCIA SOBRE EL PROYECTO	ALTA	<ul style="list-style-type: none"> • Project Manager 	<ul style="list-style-type: none"> • Provias Nacional • Empresas Mineras (Promotor) • Comité de Control de Cambios
	BAJA	<p>Ingeniero Residente</p> <p>Ingenieros Especialistas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jefe de Seguridad y Medio Ambiente. • Jefe de Suelos y Pavimentos. • Jefe de Oficina Técnica. <p>Ingeniero de Supervisión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Transporte y Comunicaciones

ESTRATEGIAS DE GESTION DE STAKEHOLDERS

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.6.1

STAKEHOLDER	INTERES EN EL PROYECTO	EVALUACION DEL IMPACTO	ESTRATEGIA POTENCIAL PARA GANAR SOPORTE O REDUCIR OBSTACULOS	OBSERVACIONES Y COMENTARIOS
Promotor	Que el proyecto se ejecute con éxito al tiempo, costo y calidad pactados.	Muy alto	Brindar todas las facilidades a los especialistas para que brinden todo de sí al proyecto.	
Gerente General	Que mejore el orden y la performance de los proyectos de su organización	Muy alto	Dar una pequeña charla sobre el efecto de la madurez en gestión de proyectos en la performance del tiempo y costo de los proyectos.	
Ingeniero Residente	Lograr que todas las especialidades en ingeniería sean cumplidas eficaz y efectivamente.	Alto	Encargarse directamente en el campo de la conducción de la Obra.	
Empresa Consultora	Asegurar que los estudios realizados brinden resultados ciertos para reducir los riesgos de fallo del proyecto	Alto	Incluirlo en la planificación del proyecto y gestionar conjuntamente el envío de la información necesaria en caso de ser solicitada.	
Ingenieros Especialistas	Cumplir con todos los requerimientos técnicos.	Medio	Proporcionar los conocimientos técnicos, experiencias en obras viales para que la performance del proyecto sea la mejor y cumplir con los tiempos en el cronograma.	
Ingeniero de Supervisión	Velar directa y permanente por la correcta ejecución de la obra.	Medio	Trabajar conjuntamente con el Ingeniero Residente por el bien de la Obra a ejecutarse para generar un buen ambiente de trabajo	
Poblado de Oyón	Mejorar su calidad de vida.	Alto	Tener la responsabilidad social para evitar alguna incomodidad de los pobladores de dicha zona.	
Ministerio de Transporte y Comunicaciones	Garantizar la Calidad del Gasto de los fondos del tesoro público	Medio	Brindar resultados certeros para la buena inversión y no despilfarrar dinero.	
Provias Nacional	Proveer de servicio de transportes y comunicaciones eficientes que mejore la calidad de vida de la población	Medio	Supervisar de manera correcta los trabajos a realizarse en el Poblado de Oyón, que garanticen el desarrollo del proyecto RMCCCHO.	

4.2.7.2. PLANIFICAR LAS COMUNICACIONES

Un concepto básico de las comunicaciones es que deben ser eficientes (proporcionado solo la información necesaria) y efectivas (proporcionando información en el formato adecuado en el momento adecuado).

Para creación de un plan efectivo de comunicación, se tiene en cuenta el entorno de la organización (factores ambientales de la empresa), incluyendo su cultura y sus expectativas. Se deberá entender y tomar un enfoque estructurado para utilizar la tecnología, los métodos y los modelos de las comunicaciones. También se deberá tomar en cuenta los procesos y procedimientos establecidos de la organización ejecutante para la comunicación sobre los proyectos, sus registros históricos y lecciones aprendidas de proyectos anteriores y cualquier otra forma almacenada (activos de los procesos de la organización), así como el registro de los interesados y la estrategia de gestión de los interesados descrita anteriormente. El resultado es el plan de gestión de las comunicaciones, el cual se vuelve parte del plan para la dirección del proyecto.

Las etapas de este proceso consideradas son:

- **Registro de los Interesados**
- **Estrategia de Gestión de los Interesados**
- **Factores Ambientales de la Empresa**

El proceso Planificar las Comunicaciones busca como maximizar la efectividad y la eficacia de las comunicaciones en el proyecto, por este motivo se incluyó en la planilla Plan de Gestión de Comunicaciones el procedimiento en caso que se originen polémicas entre los interesados, también se incluyó procedimiento la actualización del Plan de Gestión de Comunicaciones en el que se describe como se dirigirá y controlará los documentos.

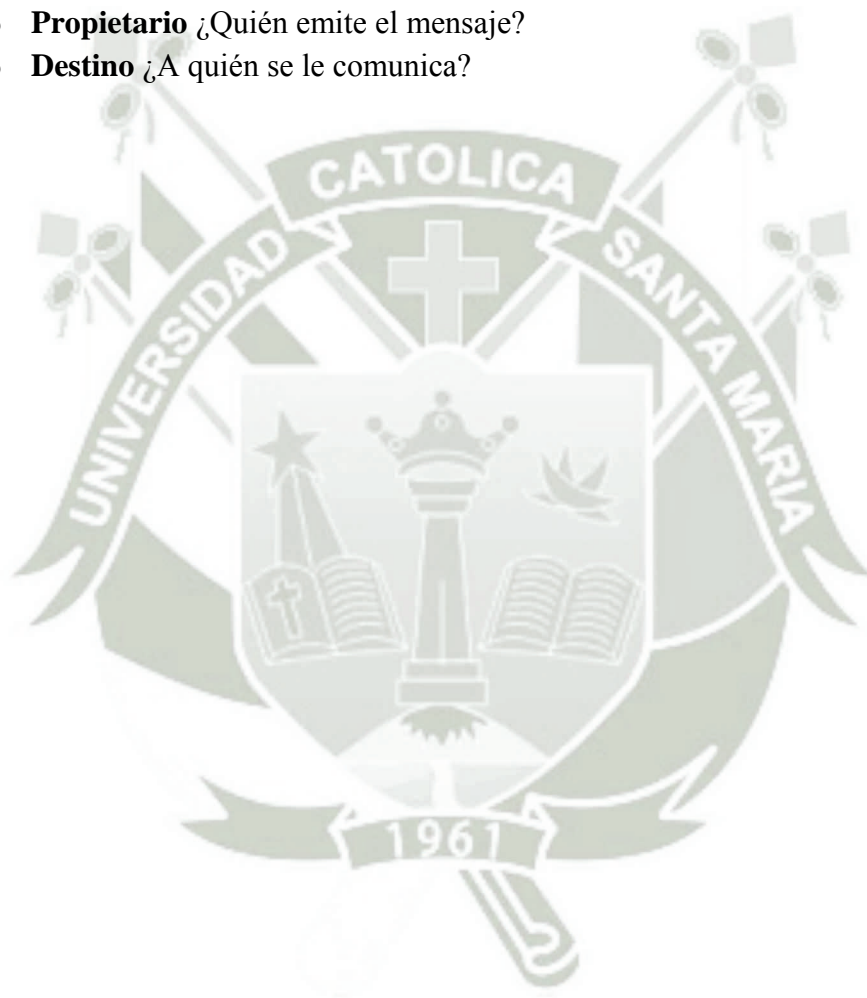
Para la elaboración de la planilla Plan de Gestión de Comunicaciones se tuvo en consideración lo siguiente:

- Preguntar a las personas que información necesitan y cuando.
- Planificar las comunicaciones para todos los interesados.
- Adecuar las prácticas de comunicación estandarizadas dentro de tu organización a las necesidades del proyecto.
- Utilizar múltiples métodos de comunicación.
- Confirmar si la comunicación realmente fue recibida y comprendida.
- Darse cuenta que las comunicaciones son bilaterales, para y desde un interesado.
- Planificar las comunicaciones con cada interesado basándose en sus necesidades e intereses.
- Recordar incluir en la lista de interesados a personas como los jefes de los miembros del equipo.

- **Matriz de Comunicación** Se identificará las necesidades de información de los involucrados, y se acordará que información será brindada, con qué frecuencia, formato, propietario, destino y por qué medio.

La matriz de comunicaciones que se diseñó contendrá los siguientes componentes o atributos:

- **Comunicación** Es la información que se distribuirá a los interesados. ¿Qué se comunica?
- **Descripción** Breve descripción del contenido de la información
- **Frecuencia** Cada cuanto tiempo se distribuirá la información.
- **Formato** El diseño de la información
- **Propietario** ¿Quién emite el mensaje?
- **Destino** ¿A quién se le comunica?



PLAN DE GESTION DE COMUNICACIONES

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.7.2

COMUNICACIONES DEL PROYECTO

Ver Matriz de Comunicaciones del Proyecto

PROCEDIMIENTO PARA TRATAR POLEMICAS

1. Se captan las polémicas a través de la observación y conversación, o de alguna persona o grupo que los exprese formalmente.
2. Se codifican y registran las polémicas en el Log de Control de Polémicas

LOG DE CONTROL DE POLEMICAS

Código de Polémica	Descripción	Involucrados	Enfoque de Solución	Acciones de Solución	Responsable	Firma	Resultado Obtenido

3. Se revisa el Log de Control de Polémicas en la reunión semanal de coordinación con el fin de:
 - a. Determinar las soluciones a aplicar a las polémicas pendientes por analizar, designar un responsable por su solución, un plazo de solución, y registrar la programación de estas soluciones en el Log de Control.
 - b. Revisar si las soluciones programadas se están aplicando, de no ser así se tomaran acciones correctivas al respecto.
 - c. Revisar si las soluciones aplicadas han sido efectivas y si la polémica ha sido resuelta, de no ser así se diseñaran nuevas soluciones (continuar en el paso 'a').
4. En caso que una polémica no pueda ser resuelta o en caso que haya evolucionado hasta convertirse en un problema, deberá ser abordada con el siguiente método de escalamiento:
 - a. En primera instancia, será tratada de resolver por el Project Manager, utilizando el método estándar de resolución de problemas.
 - b. En segunda instancia será tratada de resolver por el Project Manager, y los miembros pertinentes del Equipo de Proyecto, utilizando el método estándar de resolución de problemas.

- c. En tercera instancia será tratada de resolver por el Sponsor, el Project Manager, y los miembros pertinentes del proyecto, utilizando la negociación y/o solución de conflictos.
- d. En última instancia será resuelta por el Sponsor o por el Sponsor y el Comité de Control de Cambios si el primero lo cree conveniente y necesario.

PROCEDIMIENTO PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE GESTION DE COMUNICACIONES

El Plan de Gestión de las Comunicaciones deberá ser revisado y/o actualizado cada vez que:

1. Se apruebe una Solicitud de Cambio que impacte el Plan de Proyecto,
2. Se genere una acción correctiva que impacte los requerimientos o necesidades de información de los stakeholders.
3. Existan cambios de personal en el equipo de proyecto.
4. Se generen cambios en las asignaciones de personas a roles del proyecto.
5. Existan cambios en la matriz autoridad versus influencia de los stakeholders.
6. Se generen solicitudes especiales de informes o reportes adicionales.
7. Existan quejas, sugerencias, comentarios o evidencias de requerimientos de información no satisfechos.
8. Existan evidencias de deficiencias de comunicación interna y con involucrados externos.

La actualización del Plan de Gestión de las Comunicaciones deberá seguir los siguientes pasos:

1. Identificación y clasificación de los stakeholders.
2. Determinación de requerimientos de información.
3. Elaboración de la Matriz de Comunicaciones del Proyecto.
4. Actualización del Plan de Gestión de las Comunicaciones.
5. Aprobación del Plan de Gestión de las Comunicaciones.
6. Difusión del nuevo Plan de Gestión de las Comunicaciones.

GUIAS PARA EVENTOS DE COMUNICACIÓN

GUIA PARA REUNIONES

1. Se debe fijar la agenda con anterioridad.
2. Se debe coordinar e informar fecha, hora y lugar con los participantes.
3. Se debe empezar puntual.
4. Se deben fijar los objetivos de la reunión, los roles (por lo menos el facilitador y el anotador), los procesos grupales de trabajo, y los métodos de solución de controversias.
5. Se debe cumplir a cabalidad los roles de facilitador (dirige el proceso grupal de trabajo) y de anotador (toma nota de los resultados formales de la reunión).
6. Se debe terminar puntual.
7. Se debe emitir un Acta de Reunión (ver formato adjunto), la cual se debe repartir a los participantes (previa revisión por parte de ellos).

GUIA PARA CORREO ELECTRONICO

1. Los correos electrónicos entre el Equipo de Proyecto y el Cliente deberán ser enviados por el Project Manager con copia al Sponsor, para establecer una sola vía formal de comunicación con el Cliente.
2. Los enviados por el Cliente y recibidos por cualquier persona del Equipo de Proyecto deberán ser copiados al Project Manager y al Sponsor (si es que estos no han sido considerados en el reparto), para que todas las comunicaciones con el Cliente estén en conocimiento de los responsables de la parte contractual.
3. Los correos internos entre miembros del Equipo de Proyecto, deberán ser copiados a la lista Equipo_DESPROMINC, que contiene las direcciones de los miembros, para que todos estén permanentemente informados de lo que sucede en el proyecto.

GUIAS PARA DOCUMENTACION DEL PROYECTO

GUÍAS PARA CODIFICACIÓN DE DOCUMENTOS

La codificación de los documentos del proyecto será la siguiente:

AAAA_BBB_CCC.DDD

Dónde:

AAAA= Código del Proyecto='PROD'

BBB = Abreviatura del Tipo de Documento= pch, sst, wbs, dwbs, org. Ram, etc.

CCC = Versión del Documento= 'v1_0', 'v2_0', etc.

DDDD = Formato del Archivo= doc, exe, pdf, mpp, etc.

GUIA PARA ALMACENAMIENTO DE DOCUMENTOS

El almacenamiento de los documentos del proyecto deberá seguir las siguientes pautas

1. Durante la ejecución del proyecto cada miembro del equipo mantendrá en su máquina una carpeta con la misma estructura que el WBS del proyecto, donde guardara en las sub-carpeta correspondientes las versiones de los documentos que vaya generando.
2. Al cierre de una fase o al cierre del proyecto cada miembro del equipo deberá eliminar los archivos temporales de trabajo de los documentos y se quedara con las versiones controladas y numeradas (ver guías para el control de versiones), las cuales se enviaran al Project Manager.
3. El Project Manager consolidara todas las versiones controladas y numeradas de los documentos, en un archivo final del proyecto, el cual será una carpeta con la misma con la misma estructura del WBS, donde se almacenaran en el lugar correspondiente los documentos finales del proyecto. Esta carpeta se archivara en la Biblioteca de Proyectos de Desprominc, y se guardara protegida contra escritura.
4. Se publicara una Relación de Documentos del Proyecto y la ruta de acceso para consulta.
5. Los miembros de equipo borrarán sus carpetas de trabajo para eliminar redundancias de información y multiplicidad de versiones.

GUIA PARA RECUPERACION Y REPARTO DE DOCUMENTOS

1. La recuperación de documentos a partir de la Biblioteca de Proyectos de Desprominc es libre para todos los integrantes del Equipo de Proyecto de Desprominc.
2. La recuperación de documentos a partir de la Biblioteca de Proyecto de Desprominc para otros miembros de Desprominc que no sean del Proyecto requiere autorización del Project Manager.
3. El acceso a la información del proyecto por parte de personas que no son de Desprominc requiere autorización de Gerencia General, pues esta información se considera confidencial, tanto para Desprominc como para el Cliente.
4. El reparto de documentos digitales e impresos es responsabilidad del Project Manager.
5. El reparto de documentos impresos no contempla el control de copias numeradas.

GUIAS PARA EL CONTROL DE VERSIONES

1. Todos los documentos de Gestión de Proyectos están sujetos al control de versiones, al cual se hace insertando una cabecera estándar con el siguiente diseño:

Código Versión	de	Hecha por	Revisar por	Aprobada por	Fecha	Motivo

2. Cada vez que se emite una versión del documento se llena una fila en la cabecera, anotando la versión, quien emitió el documento, quien lo reviso, quien lo aprobó, a que fecha corresponde la versión, y por qué motivo se emitió dicha versión.
3. Debe haber correspondencia entre el código de versión del documento que figura en la cabecera, anotando la versión, quien emitió el documento, quien lo reviso, quien lo aprobó, a que fecha corresponde la versión, y porque motivo se emitió dicha versión.

AAAA_BBB_CCC.DDD

Dónde:

AAAA= Código del Proyecto='PROD'

BBB = Abreviatura del Tipo de Documento= pch, sst, wbs, dwbs, org. Ram, etc.

CCC = Versión del Documento= 'v1_0', 'v2_0', etc.

DDDD = Formato del Archivo= doc, exe, pdf, mpp, etc.



MATRIZ DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.7.2

COMUNICACIÓN	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	FORMATO	PROPIETARIO	DESTINO
Acta de Constitución del Proyecto (Project Charter)	Breve descripción del proyecto, objetivos, propósitos, interesados, riesgos, hitos, presupuesto y autoridades designadas.	Inicio de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Plantilla de Project Charter - Medio escrito 	Gerente de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Jefe de Suelos y Pavimentos. - Gerente de la Empresa - Jefe de Administración de obra.
Declaración del Alcance del Proyecto	Descripción detallada del proyecto, sus objetivos, propósitos, entregables, limites, restricciones y supuestos.	Inicio de Proyecto y cada vez que se realicen cambios.	<ul style="list-style-type: none"> - Plantilla del Acta de Constitución del Proyecto - Medio Escrito 	Gerente de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Jefe de Suelos y Pavimentos. - Ingeniero Supervisor - Ingeniero Residente
Plan de Gestión del Proyecto	Plan de gestión de la calidad, costos, adquisiciones, comunicaciones, recursos humanos, requisitos, cronograma y riesgos.	Inicio de obra y cada vez que se realicen actualizaciones.	<ul style="list-style-type: none"> - Plantillas de Plan de Gestión - Medio Escrito 	Gerente de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Ingeniero Supervisor - Ingeniero Residente
COMUNICACIÓN	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	FORMATO	PROPIETARIO	DESTINO

Cronograma de Proyecto	Requisitos de recursos por periodo de tiempo, cronogramas alternativos, planificación de las reservas para contingencias.	Inicio de obra y cuando se realicen cambios en el cronograma.	<ul style="list-style-type: none"> - Diagrama de Gantt (Hitos del proyecto, ruta crítica). - Medio escrito 	Ingeniero Residente	<ul style="list-style-type: none"> - Gerente de Proyecto - Ingeniero Supervisor - Jefe Suelos y Pavimentos.
Presupuesto del Proyecto	Precios resumidos y detallados de todas las partidas (entregables) del proyecto, así como los gastos generales fijos, variables, utilidad e IGV.	Inicio de obra y cuando se realicen cambios en el alcance que modifique el presupuesto	<ul style="list-style-type: none"> - Cuadro de Excel o formato S10 - Medio Escrito 	Ingeniero Residente	<ul style="list-style-type: none"> - Gerente de Proyecto - Ingeniero Supervisor - Jefe de Suelos y Pavimentos.
Planilla de Personal Obrero	Relación de trabajadores en la obra, rango, horas trabajadas	Quincenal	<ul style="list-style-type: none"> - Cuadro de Excel. - Vía E-mail. 	Asistente de Ingeniero Residente	<ul style="list-style-type: none"> - Jefe de Administración de Obra. - Ingeniero Residente
Contrato con Subcontratistas	Precio trabajo a realizar y forma de pago.	Cada vez que se realicen contratos con subcontratistas	<ul style="list-style-type: none"> - Plantilla en Word. - Medio Escrito 	Ingeniero Residente	<ul style="list-style-type: none"> - Gerente de Proyecto - Jefe Administración de Obra.
Informe de Control de Avance de las Actividades	Control de rendimiento de mano de obra, equipos y materiales.	Diario	<ul style="list-style-type: none"> - Plantilla en Excel - Medio Escrito. 	Ingeniero Residente	<ul style="list-style-type: none"> - Gerente de Proyecto
COMUNICACIÓN	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	FORMATO	PROPIETARIO	DESTINO

Informe del estado del Proyecto	Informe del estado económico y gestión del proyecto	Mensual	- Plantilla en Word. - Vía E-mail	Gerente de Proyectos	- Gerente de la Empresa.
Informe de Cierre de Proyecto	Análisis de las tareas realizadas durante el transcurso del proyecto.	Finalización de la Obra	- Planilla en Word - Vía E-mail.	Gerente de Proyecto	- Gerente General
Reporte Mensual de Calidad	Reporta las no conformidades de obra	Mensual	- Plantilla en Word. - Medio Escrito	Ingeniero Residente	- Gerente de Proyecto
Reporte de Medio Ambiente	Reporta el impacto de la obra en el medio ambiente	Mensual	- Plantilla en Word. - Medio Escrito	Ingeniero Residente	- Gerente de Proyecto
Reporte de Seguridad	Reporte de accidentes y/o incidencias ocurridas durante un cierto periodo de tiempo en la obra.	Semanal	- Plantilla en Word. - Medio Escrito	Ingeniero de Seguridad	- Gerente de Proyecto - Ingeniero Residente
Actas de reunión	Todas las reuniones a parte de los entregables deben tener un Acta de Acuerdos	Semanal	- Plantilla en Word. - Medio Escrito	Gerente de Proyecto	- Ingeniero Residente

4.2.8. GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO.

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto. Los objetivos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto.

1. **Planificar la Gestión de los Riesgos:** Es el proceso por el cual se define como realizar las actividades de gestión de los riesgos para un proyecto.
2. **Identificar los Riesgos:** Es el proceso por el cual se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características.
3. **Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos:** Es el proceso que consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos.
4. **Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos:** Es el proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.
5. **Planificar la Respuesta a los Riesgos:** Es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
6. **Dar Seguimiento y Control a los Riesgos:** Es el proceso por el cual se implementan planes de respuesta a los riesgos, se rastrean los riesgos identificados, se monitorean los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso contra riesgos a través del proyecto

Todo equipo de proyecto debería reducir la probabilidad de impacto de los eventos adversos en el proyecto. El PMBOK propone algunos procesos que permiten identificar y priorizar estos eventos inesperados, para luego analizarlos (cualitativamente y cuantitativamente) para finalmente desarrollar un plan de respuesta a aquellos riesgos que tengan una mayor probabilidad e impacto sobre los objetivos del proyecto.

- Un riesgo de un proyecto es un evento o condición inciertos que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo al menos un objetivo del proyecto, como tiempo, costo, alcance o calidad.
- El riesgo del proyecto tiene su origen en la incertidumbre que está presente en todos los proyectos.
- Los riesgos conocidos son aquellos que han sido identificados y analizados previamente a la ejecución del proyecto.
- Los riesgos desconocidos no pueden gestionarse de forma preventiva, y una respuesta prudente del equipo de dirección de proyectos puede ser asignar una partida en el presupuesto para contingencias.

PARTICULARIDADES EN CARRETERAS:

- Utilización de equipos inadecuados para el trabajo a realizarse.
- Supervisores con poca experiencia en el trabajo que dificultan la ejecución de los trabajos.
- Contratistas con poca experiencia en el trabajo, que tienen que repetir actividades.

4.2.8.1. PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS

El director de proyectos, patrocinador, equipo, cliente, así como los interesados y expertos, podrán involucrarse en el proceso Planificar la Gestión de los Riesgos para definir cómo será estructurado y como se llevara a cabo la gestión de los riesgos en el proyecto.

El proceso Planificar la Gestión de los Riesgos indica la cantidad de tiempo que se le debe dedicar a la gestión de los riesgos de acuerdo a las necesidades del proyecto. También responde a preguntas sobre quienes estarán involucrados y sobre la forma en que el equipo llevara a cabo la gestión de los riesgos. Los procedimientos de la compañía y las plantillas relacionadas con los riesgos, tales como las matrices estándar de probabilidad de impacto, se identifican como parte de este proceso y se adaptan posteriormente a las necesidades del proyecto.

Para el desarrollo de este proceso se consideró lo siguiente:

- **Enunciado del Alcance del Proyecto**
- **Plan de Gestión Costos, Cronogramas y Comunicaciones**

Mientras que la técnica desarrollada para elaborar el Plan de Gestión de Riesgos considerada fue:

- **Reunión de Planificación y Análisis** Una de las técnicas que se usaran para la planificación de la gestión de riesgos es la de realización de reuniones de planificación y análisis.

En estas reuniones se planificarán las actividades de gestión de riesgos y se asignarán las responsabilidades respecto al riesgo.

Para ello se utilizarán herramientas como:

- Niveles de riesgo.
- Probabilidad por tipo de riesgo.
- Impacto por tipo y objetivo
- Matriz de probabilidad de impacto.

Con la información antes descrita las salidas a este proceso son:

- **Plan de Gestión de los Riesgos** Se desarrollará un plan de gestión que nos permite identificar y analizar los riesgos del proyecto y poder tomar medidas para reducirlos, a fin de controlar la probabilidad de suceso y el nivel de perjuicio de los riesgos individuales, así como también la efectividad de las medidas

Una de las técnicas que se usara para la planificación de la gestión del riesgo es la realización de reuniones de planificación y análisis.

En estas reuniones se planificara las actividades de gestión de riesgos y se desarrollaran elementos de costo de riesgo. Se asignaran también responsabilidades respecto al riesgo.

Para ello se utilizó herramientas tales como:

- Niveles de riesgo
 - Probabilidad por tipo de riesgo
 - Impacto por tipo de objeto
 - Matriz de probabilidad e impacto
- **Identificar Los Riesgos** Reunión con los interesados del proyecto para definir los puntos de riesgo más importantes del proyecto, para eso utilizaremos como herramientas entrevistas con cada uno de ellos y dos sesiones de tormenta de ideas en conjunto, identificando categorías de fuentes de riesgos y sus consecuencias en el proyecto.

La identificación del riesgo se lleva a cabo al comienzo del proyecto. Pero se debe tener en cuenta que un número de riesgos también podrán ser identificados más adelante en el proyecto. Los riesgos deberán ser reevaluados en forma constante.

4.2.8.2. REALIZAR EL ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

Es una parte posterior al esfuerzo de gestión de los riesgos, se determinó que se hará con los riesgos. Se analizaron los riesgos, incluyendo su probabilidad e impacto potencial en el proyecto, para determinar cuáles requieren una respuesta. El proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos implica hacer este análisis y crear una lista corta de riesgos altos identificados previamente. Los riesgos seleccionados como prioritarios serán posteriormente analizados en el proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos o pueden pasar al proceso Planificar Respuesta a los Riesgos.

Las principales entregables que sirven como entrada para el proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos son los siguientes:

- **Plan de Gestión de Riesgos**
- **Enunciando del Alcance del Proyecto**

Para llevar a cabo este análisis se necesitó determinar lo siguiente:

- La probabilidad de que cada riesgo ocurra; para ello se utiliza una escala estándar con niveles como Bajo, Medio y Alto o una que vaya del 1 al 10.
- El impacto (la cantidad que está en juego o las consecuencias, ya sean positivas o negativas) que tendría cada riesgo si ocurriera; para ello se utiliza una escala estándar con niveles como Bajo, Medio y Alto o una que vaya del 1 al 10.

- **Matriz de Probabilidad de Impacto** Dado que el análisis cualitativo de riesgos se basa en una evaluación subjetiva, la calificación de cualquier riesgo puede variar de acuerdo con los prejuicios de la persona que está evaluando y su aversión al riesgo.

La priorización de los riesgos depende del grado de importancia, el cual es definido por el producto del impacto con la probabilidad de ocurrencia.

Esta matriz se utiliza para determinar la prioridad y tratamiento de los riesgos evaluados.

- **Evaluación de la Calidad de los datos sobre los Riesgos** Se evalúa la precisión y confiabilidad de los datos y se determina si se necesita más investigación para entender el riesgo antes de que se pueda llevar a cabo una evaluación cualitativa.
- **Categorización de los Riesgos** Se agrupa los riesgos de acuerdo con sus causas para saber que paquetes de trabajo, procesos, personas u otras causas potenciales tienen la mayor cantidad de riesgo asociado con ellos. Dichos datos serán útiles para planificar la respuesta a los riesgos, lo cual permitirá eliminar muchos riesgos al mismo tiempo pues se ha eliminado su causa.
- **Evaluación de la urgencia de los Riesgos** Además de crear una lista de prioridades de los riesgos del proyecto, el análisis cualitativo de los riesgos incluye señalar que riesgos deben avanzar más rápido que otros a través del proceso. Las razones podrían incluir el hecho de que el riesgo puede ocurrir pronto o que una respuesta tardaría demasiado en ser planificada. Los riesgos urgentes podrán pasar, de forma independiente, directamente a la fase de planificar la respuesta a los riesgos (mientras el resto continúa en el análisis cuantitativo de riesgos) o pueden simplemente ser los primeros para que se planifique una respuesta durante la planificación de la respuesta a los riesgos. El director de proyecto podrá tener en cuenta tanto la urgencia del riesgo como su probabilidad y la calificación del impacto (obtenida a partir de la matriz de probabilidad e impacto) con el fin de determinar la gravedad general del riesgo.

PLAN DE GESTION DE RIESGOS

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.8.1

METODOLOGIA DE GESTION DE RIESGOS			
PROCESO	DESCRIPCION	HERRAMIENTAS	FUENTES DE INFORMACION
Planificación de Gestión de los Riesgos	Elaborar Plan de Gestión de los Riesgos	Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)	Sponsor, usuarios y equipo de proyecto
Identificación de Riesgos	Identificar que riesgos pueden afectar el proyecto y documentar sus características	Check list de riesgos	Sponsor, usuarios y equipo de proyecto Archivos históricos del proyecto
Análisis Cualitativo de Riesgos	Evaluar probabilidad e impacto Establecer ranking de importancia	Definición de probabilidad e impacto Matriz de Probabilidad e Impacto	Sponsor, usuarios y equipo de proyecto
Análisis Cuantitativo de Riesgos	No se realizara	No aplica	No aplica
Planificación de Respuesta a los Riesgos	Definir respuesta a riesgos Planificar ejecución de respuestas		Sponsor, usuarios y equipo de proyecto Archivos históricos de proyecto
Seguimiento y Control del Riesgo	Verificar la ocurrencia de riesgos, Supervisar y verificar la ejecución de respuestas. Verificar aparición de nuevos riesgos		

ROLES Y RESPONSABILIDADES DE GESTION DE RIESGOS		
PROCESO	ROLES	RESPONSABILIDADES
Planificación de Gestión de los Riesgos	Equipo de G. Riesgos Líder Apoyo	Dirigir actividad, responsable directo Proveer definiciones Ejecutar Actividad

	Miembros	
Identificación de Riesgos	Equipo de G. Riesgos Líder Apoyo Miembros	Dirigir actividad, responsable directo Proveer definiciones Ejecutar Actividad
Análisis Cualitativo de Riesgos	Equipo de G. Riesgos Líder Apoyo Miembros	Dirigir actividad, responsable directo Proveer definiciones Ejecutar Actividad
Análisis Cuantitativo de Riesgos	Equipo de G. Riesgos Líder Apoyo Miembros	No aplica
Planificación de Respuesta a los Riesgos	Equipo de G. Riesgos Líder Apoyo Miembros	Dirigir actividad, responsable directo Proveer definiciones Ejecutar Actividad
Seguimiento y Control del Riesgo	Equipo de G. Riesgos Líder Apoyo Miembros	Dirigir actividad, responsable directo Proveer definiciones Ejecutar Actividad

PERIODICIDAD DE LA GESTION DE RIESGOS

PROCESO	MOMENTO DE EJECUCION	ENTREGABLE	PERIODICIDAD DE EJECUCION
Planificación de Gestión de los Riesgos	Al inicio del proyecto	Plan de Proyecto	Una vez
Identificación de Riesgos	Al inicio del proyecto En cada reunión del equipo del proyecto	Plan de Proyecto Reunión de Coordinación Semanal	Una vez Semanal
Análisis Cualitativo de Riesgos	Al inicio del proyecto En cada reunión del equipo del proyecto	Plan de Proyecto Reunión de Coordinación Semanal	Una vez Semanal
Planificación de Respuesta a los Riesgos	Al inicio del proyecto En cada reunión del equipo del proyecto	Plan de Proyecto Reunión de Coordinación Semanal	Una vez Semanal
Seguimiento y Control del Riesgo	En cada fase del proyecto	Reunión de Coordinación Semanal	Semanal

FORMATOS DE LA GESTION DE RIESGOS

Planificación de Gestión de los Riesgos	Plan de Gestión de Riesgos
Identificación de Riesgos	Identificación y Evaluación Cualitativa de Riesgos

Planificación de Respuestas a los Riesgos	Plan de Respuesta a Riesgos
Seguimiento y Control de Riesgos	Informe de Monitoreo de Riesgos Solicitud de Cambio



IDENTIFICACION Y EVALUACION CUALITATIVA DE RIESGOS

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.8.2 2.5.8.3

PROBABILIDAD	VALOR NUMERICO	IMPACTO	VALOR NUMERICO
Muy Improbable	0.1	Muy Bajo	0.05
Relativamente Probable	0.3	Bajo	0.10
Probable	0.5	Moderado	0.20
Muy Probable	0.7	Alto	0.40
Casi Certeza	0.9	Muy Alto	0.80

TIPO DE RIESGO	PROBABILIDAD X IMPACTO
Muy Alto	mayor a 0.50
Alto	menor a 0.50
Moderado	menor a 0.30
Bajo	menor a 0.10
Muy Bajo	menor a 0.05

CODIGO DEL RIESGO	DESCRIPCION DEL RIESGO	CAUSA RAIZ	TRIGGER	ENTREGABLES AFECTADOS	ESTIMACION DE PROBABILIDAD	OBJETO AFECTADO	ESTIMACION DE IMPACTO	PROB X IMPACTO	TIPO DE RIESGO
R001	Disponibilidad de los Recursos Humanos	Sobrecarga de trabajo del personal asignado. Modificación de cronograma de otro proyecto.	Entregables internos fuera de fecha. SPI bajo, < 0.7		0.3	Alcance			MODERADO
						Tiempo	0.20	0.06	
						Costo			
						Calidad	0.20	0.06	
						TOTAL PROBABILIDAD X IMPACTO		0.12	
R002	Disponibilidad de Equipos	No liberación oportuna de los equipos	Demora en entrega del equipo para calibración.		0.5	Alcance	0.40	0.20	ALTO
						Tiempo	0.20	0.10	
						Costo			

			Dificultad para conseguir equipos similares en Proyectos diferentes			Calidad			
						TOTAL PROBABILIDAD X IMPACTO		0.30	
R003	Disponibilidad de Insumos	Deficiente control en almacén de la obra. Mala coordinación con el área de logística.	Desabastecimiento de materiales		0.5	Alcance	0.20	0.10	ALTO
						Tiempo	0.20	0.10	
						Costo	0.20	0.10	
						Calidad			
						TOTAL PROBABILIDAD X IMPACTO		0.30	
R004	Interrupción de los trabajos	Condiciones climáticas adversas, lluvias, inundaciones, huaycos, bloqueos en los accesos por parte de los pobladores de la zona	Demora en la llegada de las comunicaciones de campo. Demora en la ejecución de los trabajos de campo		0.3	Alcance			MODERADO
						Tiempo	0.40	0.12	
						Costo			
						Calidad			
						TOTAL PROBABILIDAD X IMPACTO		0.12	
R005	Oposición de la Población a la ejecución del proyecto	Los dirigentes desconocen los alcances del Proyecto y los	Negativa de los pobladores a trabajar en la		0.10	Alcance	0.20	0.02	MUY BAJO
						Tiempo	0.20	0.02	
						Costo			
						Calidad			

		beneficios que pueden obtener	ejecución de la obra. Negativa de los pobladores a brindar alojamiento o comida al personal en campo.			TOTAL PROBABILIDAD X IMPACTO	0.04	
R006	Renuncia del Personal clave del proyecto	Motivos personales. Personales no conforme con las políticas de la empresa. Conflictos personales entre los miembros del equipo	Reiterada inasistencia a las reuniones de coordinación. Reiteradas discusiones entre los miembros del equipo clave.	0.10	Alcance			MUY BAJO
					Tiempo	0.20	0.02	
					Costo			
					Calidad			
					TOTAL PROBABILIDAD X IMPACTO		0.02	
R007	Falta integración de las áreas de trabajo	La organización de la empresa es de tipo funcional.	Incongruencias en informes presentados por los diferentes especialistas. Falta de concordancia en las alternativas planteadas.	0.10	Alcance			MUY BAJO
					Tiempo	0.20	0.02	
					Costo			
					Calidad			
					TOTAL PROBABILIDAD X IMPACTO		0.02	

R008	Perdida de Información levantada en campo	Fallas en las PCs o LAPTOPs Fallas en la red	Continúas fallas en la PC. Presencia de virus en la PC. Borro involuntario de la información. Bajones intempestivos de energía.	0.10	Alcance			BAJO
					Tiempo	0.20	0.02	
					Costo	0.40	0.04	
					Calidad			
					TOTAL PROBABILIDAD X IMPACTO		0.06	
R010	Rendimientos menores a los Previstos	Disminución de rendimientos por causa de enfermedades del personal. Objetivos no establecidos claramente al personal Deficiente control de obra.	Incumplimiento de metas y objetivos propuestos al inicio del proyecto	0.50	Alcance			ALTO
					Tiempo	0.40	0.2	
					Costo	0.40	0.2	
					Calidad			
					TOTAL PROBABILIDAD X IMPACTO		0.40	
R011	Características de los materiales	Características de los Materiales en canteras son	Búsqueda de nuevas canteras	0.5	Alcance	0.2	0.10	ALTO
					Tiempo	0.2	0.10	
					Costo	0.2	0.10	
					Calidad	0.2	0.10	

		diferentes a los del estudio	Mezcla de materiales para cumplir con las especificaciones técnicas			TOTAL PROBABILIDAD X IMPACTO		0.40	
			Trabajos en doble turno.						
			Oposición de la población para el uso de nuevas canteras.						
R012	Terrenos a Expropiarse	Pobladores se oponen a la expropiación de sus terrenos por donde la carretera pasaría	Paralización de los trabajos.	0.5		Alcance	0.2	0.10	ALTO
						Tiempo	0.2	0.10	
						Costo	0.2	0.10	
						Calidad	0.2	0.10	
						TOTAL PROBABILIDAD X IMPACTO		0.40	

4.2.8.3. REALIZAR EL ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS

El proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos implica analizar numéricamente la probabilidad de impacto (la cantidad en juego o las consecuencias) de los riesgos que pasaron del análisis cuantitativo de riesgos.

Las entradas a este proceso consideradas son:

- **Registro de Riesgos**
- **Plan de Gestión de Riesgos**
- **Plan de Gestión de Costos, Cronograma**

El propósito del análisis cuantitativo de riesgos es:

- Determinar que riesgos ameritan una respuesta.
- Determinar el riesgo general del proyecto.
- Determinar la probabilidad cuantificada de cumplir con los objetivos del proyecto.
- Determinar reservas de costo y de cronograma.
- Identificar los riesgos que requieren de mayor atención.
- Crear objetivos de costos, cronograma o alcance realistas y realizables.

4.2.8.4. PLANIFICAR LA RESPUESTA A LOS RIESGOS

El proceso Planificar la Respuesta a los Riesgos consiste en la planificación de la respuesta a los riesgos, encontrar la manera de reducir o eliminar amenazas, y encontrar la manera de hacer más probables las oportunidades o de incrementar su impacto. Las respuestas a los riesgos incluyen una combinación de las acciones siguientes para cada riesgo principal:

- Hacer algo para eliminar los riesgos antes de que ocurran.
- Hacer algo para asegurarte de que las oportunidades ocurran.
- Disminuir la probabilidad y/o impacto de las amenazas.
- Aumentar la probabilidad y/o impacto de las oportunidades.

Para las amenazas remanentes (residuales) que no pueden ser eliminadas:

- Hacer algo si ocurre el riesgo (planes de contingencia).
- Hacer algo si los planes de contingencia no son efectivos (planes de reserva).

Las herramientas consideradas para el correcto desarrollo de este proceso fue

- **Estrategias de Respuesta a los Riesgos** El equipo de Gestión del Proyecto revisará nuevamente el riesgo identificado para establecer su clasificación relativa entre los riesgos existentes y en combinación con otros riesgos puede ajustar la asignación de recursos, planes de acción u otras prioridades del proyecto para asegurar que el riesgo se adecuadamente abordado, actualizando los riesgos del proyecto.

El encargado del riesgo es el principal responsable de hacer seguimiento a los eventos que actúan como señales de advertencia o síntomas del riesgo (triggers) con acciones de mitigación. El gerente de Proyecto contribuye a ese rastreo de síntomas como parte de revisiones regulares de la situación del riesgo, en las reuniones con el equipo de proyecto.

A continuación se define las opciones descritas en la planilla Plan de Respuesta a Riesgos de respuesta para AMENAZAS:

- **Evitar** Elimina la amenaza por medio de la eliminación de la causa.
- **Mitigar** Reduce la probabilidad o el impacto de una amenaza, convirtiéndola de este modo en un riesgo menor, con lo que deja de formar parte de la lista de los riesgos altos del proyecto. Las opciones para reducir la probabilidad se buscan por separado de las opciones para reducir el impacto. Cualquier reducción hará una diferencia, pero la opción con mayor de mayor probabilidad y/o impacto es la que suele seleccionarse.
- **Transferir** Aquí es donde aparece ese fuerte vínculo que existe entre riesgo y adquisiciones (contratos). En el mundo de la gestión de proyectos realizada adecuadamente, se completa la evaluación de riesgo antes de firmar un contrato y la transferencia del riesgo se incluye en los términos y condiciones del contrato.

Las opciones que tienes de estrategias de respuesta para OPORTUNIDADES incluyen:

- **Explotar (lo contrario de evitar)** Añadir trabajo o cambiar el proyecto para asegurarte de que la oportunidad ocurra.
- **Mejorar (lo contrario de mitigar)** Aumentar la probabilidad y/o impactos positivos del evento del riesgo.
- **Compartir** Asignarle la oportunidad a un tercero que tenga mejores probabilidades de lograr la oportunidad.

Una estrategia de respuesta tanto para AMENAZAS como para OPORTUNIDADES consiste en:

- **Aceptar** La aceptación activa puede involucrar la creación de planes de contingencia que habrán de ser implementados si el riesgo llega a ocurrir, así como la asignación de reservas de tiempo y costo para el proyecto. La aceptación masiva tiene como características que las acciones se determinan conforme se van necesitando; es decir, después de que el riesgo ocurrió (si es que ocurre). La decisión de aceptar un riesgo debe ser comunicada a los interesados.

PLAN DE RESPUESTA A RIESGOS

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.8.5

Ordenados en forma Decreciente	Muy Alto Alto Moderado Bajo Muy Bajo
--------------------------------	--

Evitar, Mitigar, Transferir
Explotar, Compartir, Mejorar
Aceptar

Código del riesgo	Amenaza/Oportunidad	Descripción del riesgo	Causa raíz	Trigger	Probabilidad por impacto total	Tipo de riesgo	Responsable del riesgo	Respuesta planificadas	Tipo de respuesta	Responsable de la respuesta	Fecha planificada	Plan contingencia de
R002	Amenaza	Disponibilidad de Equipos	No liberación oportuna de los equipos	Demora en entrega del equipo para calibración.	0.3	Alto	Administrador de Obra	Contar con una lista de proveedores externos. Tener proveedores pre-seleccionados. Subcontratar paquetes del trabajo.	Evitar	Administrado de Obra	17/11/09	Evaluar incumplimiento Informar al Jefe del Departamento de Logística Análisis de Causa e Implementación de medidas correcticas
R003	Amenaza	Disponibilidad de Insumos	Deficiente control en		0.5	Alto	Jefe de Almacén de Obra	Designar a un Jefe de Almacén con	Evitar	Project Manager	Una vez	Evaluar incumplimiento

			almacén de la obra					experiencia en obras viales				Informar al jefe de departamento de logística
			Mala coordinación con el departamento de logística	Desabastecimiento de materiales				Comunicación semanalmente con el departamento de logística	Evitar	Administrador de Obra	Semanal	Implementación de medidas correctivas
								Tener proveedores preseleccionados en la zona de trabajo	Evitar	Administrador de Obra	Una vez	
R010	Amenaza	Rendimientos menores a los Previstos	Disminución de rendimientos por causa de enfermedades del personal	Incumplimiento de metas y objetivos propuestos al inicio del proyecto	0.5	Alto	Ingeniero Residente	Contar con un seguro de vida y salud para todo el personal del proyecto	Mitigar	Project Manager	Una vez	Evaluar incumplimiento
								Designar un Ingeniero junior de campo que lleve el control de avance diario	Mitigar	Project Manager	Una vez	
								Charlas de motivación personal	Mitigar	Project Manager	Semanal	
			Objetivos no establecidos claramente al personal									Contratar un Servicio de Seguro de Salud
			Deficiente control de obra									Charlas de motivación al personal
												Mayor control en el avance diario de la obra
R011	Amenaza	Características de los materiales	Características de los materiales en canteras son	Búsqueda de nuevas canteras	0.5	Alto	Ing. de Suelos y Pavimentos	Comprobación de resultados de canteras	Mitigar	Ing. de Suelos y Pavimentos	Cuando ocurre el trigger	Evaluar incumplimiento
				Mezcla de materiales para				Nuevo estudio de canteras en caso que				Paralización de obra hasta la

			diferentes a los del estudio	cumplir con las especificaciones técnicas Trabajos en doble turno Oposición de la población para el uso de nuevas canteras				no cumplan las especificaciones técnicas				verificación total de canteras y la realización de un nuevo estudio de canteras
R012	Amenaza	Terrenos Expropiarse	Pobladores se oponen a la expropiación de sus terrenos por donde la carretera pasaría	Paralización de los trabajos Modificación en el trazo de la carretera	0.5	Alto	Project Manager	Elaborar el Saneamiento Físico legal tomando correctamente el área afecta	Transferir	Project Manager	Cuando ocurre el trigger	Recurrir al MTC en convocatoria con la autoridad local o comunidad campesina afectada para deslindar responsabilidades por un acto ya preestablecido
R001	Amenaza	Disponibilidad de los Recursos Humanos	Sobrecarga de trabajo del personal asignado	Entregables internos fuera de fecha.	0.12	Moderado	Ingeniero Residente	Evaluación del rendimiento personal	Mitigar	Ingeniero Residente	Mensual	Evaluar incumplimiento
			Modificación de cronograma de Otro Proyecto.	SPI bajo, < 0.7				Evaluación de la carga de trabajo del personal	Mitigar	Ingeniero Residente	Mensual	Informar a recursos humanos Contratar más personal
R004	Amenaza	Interrupción de los Trabajos	Condiciones climáticas adversas, lluvias, inundaciones, huaycos	Demora en la llegada de las comunicaciones de campo	0.12	Moderado	Ingeniero Residente	Solicitar reportes de las condiciones climáticas de la zona	Mitigar	Project Manager	Semanal	Evaluar incumplimiento
								Programar trabajos de campo en épocas de estiaje	Evitar	Project Manager	Una vez	Informar a Gerencia General

			Bloqueos en los accesos por parte de los pobladores de la zona	Demora en la ejecución de los trabajos de campo				Solicitar reportes de avances de ejecución de trabajos de campo	Mitigar	Project Manager	Semanal	Reprogramar actividades.
R008	Amenaza	Pérdida de información levantada en campo	Fallas en las PCs o LAPTOPs Fallas en la red	Continuar fallas en la PC	0.06	Bajo	Administrador de Obra	Hacer backups periódicos de la información	Mitigar	Administrado de Obra	Semanal	Volver a campo a levantar la información perdida
				Presencia de virus en la PC				Instalación y actualización de antivirus	Mitigar	Administrador de Obra	Semanal	
				Borro involuntario de la información Bajones Intempestivos de energía				Limitar el acceso a la red	Mitigar	Administrador de Obra	Semanal	
R005	Amenaza	Oposición de la población a la ejecución del proyecto	Dirigentes que desconocen el Impacto del proyecto, levantan a la población en contra del mismo	Conversaciones de los dirigentes con el equipo de campo alertando un levantamiento	0.04	Muy Bajo	Project Manager	Charla de sensibilización a los pobladores de la zona	Mitigar	Project Manager	Inicio de los trabajos	Solicitar el apoyo de las fuerzas del orden y políticas de la zona a favor del proyecto.
R006	Amenaza	Renuncia del personal clave del proyecto	Personal no conforme con políticas de la empresa, y	Comunicado a nivel superior de querer abandonar el cargo	0.02	Muy Bajo	Project Manager	Negociar condiciones de trabajo	Evitar	Project Manager	Cuando ocurre el trigger	Responder fecha de salida hasta asignar un nuevo responsable y/o contratar nuevo personal.

			asuntos personales									
R007	Amenaza	Falta de integración de las áreas de trabajo	La organización de la empresa es de tipo funcional	<p>Falta de una visión Integral del proyecto en soluciones planteadas.</p> <p>Las soluciones cubren una especialidad dejando de lado las posibles repercusiones en otras áreas</p> <p>Incompatibilidad de información</p>	0.02	Muy Bajo	Project Manager	Reunión de coordinación de trabajo e informes de Rendimiento de trabajo	Mitigar	Project Manager	Cada reunión de coordinación de trabajo	Modificar enfoque de reuniones de coordinación

4.2.8.5. DAR SEGUIMIENTO Y CONTROL A LOS RIESGOS.

Como sucede con los procesos de la gestión de los riesgos anteriores, las actualizaciones al registro de riesgos son un resultado de dar seguimiento y controlar los riesgos.

Las entradas consideradas son:

- **Registro de Riesgos**
- **Plan para la Dirección del Proyecto**
- **Información sobre el Desempeño del Trabajo**
- **Informes de Desempeño**

Y las herramientas que formaran parte del proceso Dar Seguimiento y Controlar los Riesgos y que se incluyeron dentro de la planilla Informe de Monitoreo de Riesgos son:

- **Soluciones temporales** Las soluciones temporales son respuestas no planificadas que se desarrollan con el fin de enfrentar las consecuencias de los eventos o problemas inesperados en un proyecto. Los directores de proyectos que no llevan a cabo la gestión de los riesgos pasan gran parte de su tiempo elaborando soluciones temporales.
- **Reevaluación de los riesgos** Los resultados de tales revaluaciones pueden incluir riesgos recién identificados, un mayor análisis cualitativos y cuantitativos de los riesgos y más información acerca de la planificación de la respuesta a los riesgos
- **Auditorías de riesgos** El objetivo de la auditoría de riesgos es identificar las lecciones aprendidas para el proyecto y para otros proyectos de la organización. Las auditorías de riesgos son la muestra de la seriedad con la que deben tomarse los riesgos en el proyecto
- **Análisis de reserva** Una reserva para contingencias podrá utilizarse únicamente para enfrentar el impacto del riesgo específico para la cual fue reservada. Por lo tanto, si el cambio es parte del plan de respuestas a los riesgos que ya venía incluida en el presupuesto, puede utilizarse la reserva designada para esa respuesta.

El Gerente de Proyectos en conjunto con el equipo procederá a definir una cantidad igual al 5% del costo total del proyecto (con la finalidad de estar preparados para cualquier imprevisto que se pueda generar durante la ejecución).

El procedimiento que será utilizado en el proyecto RMCCHO para utilizar dicho fondo es el siguiente:

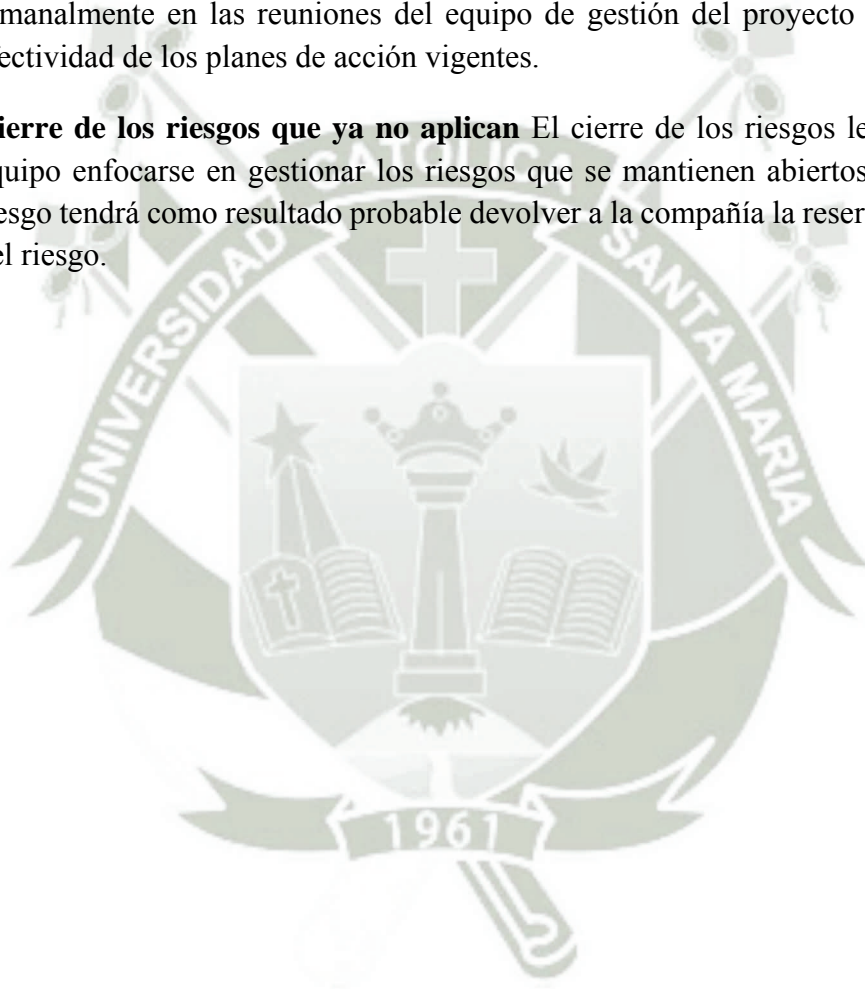
- Cualquier miembro del equipo del proyecto al percatarse de cualquier imprevisto que no ha considerado antes en el plan de Riesgos, procederá a informar al Gerente del Proyecto.
- El Gerente del proyecto convocara a reunión al equipo con la finalidad de ver si existe se pueda generar algún tipo de contingencia.

- En caso de que no se pueda hacer nada, se procederá a votar. El fondo solo podrá ser utilizado si se logra consenso en el grupo de trabajo.
- **Reuniones sobre el estado del proyecto** El riesgo debe ser un punto de discusión fundamental en tales reuniones pues nos sirve para mantenernos enfocados en los riesgos, para continuar con la identificación de nuevos riesgos y para asegurarnos de que los planes de respuesta siguen siendo apropiados.

El encargado del riesgo deberá reportar las actualizaciones cada tres días al Gerente del Proyecto, quien a su vez pondrá al día la base de datos de riesgos del proyecto para reflejar el estado actual del riesgo.

El Gerente del Proyecto revisara la situación de las actividades del riesgo semanalmente en las reuniones del equipo de gestión del proyecto discutirá la efectividad de los planes de acción vigentes.

- **Cierre de los riesgos que ya no aplican** El cierre de los riesgos le permite al equipo enfocarse en gestionar los riesgos que se mantienen abiertos. Cerrar un riesgo tendrá como resultado probable devolver a la compañía la reserva asociada del riesgo.



ANEXO N° 2.5.8.6 (a)

INFORME DE MONITOREO DE RIESGOS

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.8.6

RIESGOS ACTUALES POTENCIALES
REVISION DE TRIGGERS PARA LOS RIESGOS IDENTIFICADOS INICIALMENTE
REVISION Y CONFIRMACION DE PROBABILIDAD E IMPACTO ESTIMADOS INICIALMENTE
REVISION DE PLANES DE CONTINGENCIA PARA LOS RIESGOS IDENTIFICADOS INICIALMENTE
VERIFICACION DE EJECUCION DE RESPUESTAS PLANIFICADAS
RIESGOS ACTUALES SUCEDIDOS
VALORACION DE IMPACTO REAL VS IMPACTO ESTIMADO
REVISION DE PLANES DE CONTINGENCIA
ELABORACION DE PLANES DE EMERGENCIA
PROGRAMACION DE EJECUCION DE PLANES DE CONTINGENCIA/EMERGENCIA

EVALUACION DE NECESIDADES DE ACCIONES CORRECTIVAS O SOLICITUDES DE CAMBIO

NUEVOS RIESGOS DETECTADOS

DEFINICION DE TRIGGERS

EVALUACION CUALITATIVA Y CATEGORIZACION DE RIESGOS

DEFINICION DE RESPUESTAS PLANIFICADAS
--

DEFINICION DE PLANES DE CONTINGENCIA

PROGRAMA DE EJECUCION DE RESPUESTAS PLANIFICADAS

4.2.9. GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos de compra o adquisición de los productos, servicios o resultados que es necesario obtener fuera del equipo del proyecto. La organización puede ser la compradora o vendedora de los productos, servicio o resultados de un proyecto. La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos de gestión del contrato y de control de cambios requeridos para desarrollar y administrar contratos u órdenes de compra emitidas por miembros autorizados del equipo del proyecto. La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto también incluye la administración de cualquier contrato emitido por una organización externa que este adquiriendo el proyecto a la organización ejecutante, así como la administración de las obligaciones contractuales contraídos por el equipo del proyecto en virtud del contrato.

1. **Planificar las Adquisiciones:** Es el proceso de documentar las decisiones de compra para el proyecto, especificando la forma de hacerlo e identificando a posibles vendedores.
2. **Efectuar las Adquisiciones:** Es el proceso de obtener las respuestas de los vendedores, seleccionar un vendedor y adjudicar un contrato.
3. **Administrar las Adquisiciones:** Es el proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos, y efectuar cambios y correcciones según sea necesario.
4. **Cerrar las Adquisiciones:** Es el proceso de completar cada adquisición par el proyecto.

PARTICULARIDADES EN CARRETERAS:

- El contratista es el que deberá llevar un buen control de sus compras y adquisiciones. En el análisis de responsabilidades de retraso de obra se determinara si hubo retraso en la gestión de adquisiciones de parte del contratista, de ser así no se le otorgara postergación del plazo contractual.
- Se privilegia el costo en detrimento de la calidad de las adquisiciones. Resultado rechazo del producto.
- Debe de considerarse más de un proveedor, de forma tal de no paralizar los trabajos por incumplimiento de uno de ellos.
- Llevar un record de cumplimientos y costos, para la toma de decisiones.
- Financiamiento y forma de pago.
- Para el caso de equipamiento, diverso y variado (por ejemplo en estaciones de peaje y pesaje), es preferible un solo proveedor.

4.2.9.1. PLANIFICAR LAS ADQUISICIONES

El proceso Planificar las Adquisiciones responde a las preguntas: “¿Qué bienes y servicios necesitamos comprar para este proyecto?, ¿Cómo los vamos a comprar? Y ¿quiénes son los proveedores potenciales que vamos a utilizar?”.

Además de crear un plan de gestión de las adquisiciones, este proceso implica reunir los documentos de las adquisiciones que se enviarán a los posibles proveedores, los cuales describen las necesidades del comprador, como responder y el criterio que utilizará el comprador para seleccionar un proveedor.

Las entradas consideradas son las siguientes:

- **Línea Base del Alcance** Enunciado del Alcance, EDT, diccionario de la EDT.
- **Documentación de Requisitos** Información importante sobre los requisitos del proyecto, que se consideraron durante la planificación de las adquisiciones.
- **Registro de Riesgos**
- **Cronograma del Proyecto** Contiene información sobre duraciones requeridas o fechas exigidas relativas a los entregables
- **Línea Base del Desempeño de Costos**

El proceso Planificar las Adquisiciones incluye las siguientes herramientas:

- **Análisis “hacer o comprar”** La empresa necesita tomar la decisión sobre realizar el trabajo del proyecto ellos mismos o subcontratar una parte o todo el trabajo. Los costos involucrados en gestionar las adquisiciones deberían considerarse como parte de la decisión, además de los costos directos del producto o servicio que será adquirido. El ahorro de los costos de la compra de un producto o servicio puede ser superado por los costos de gestionar las adquisiciones
 - Se determina que productos o servicios puede producir o proporcionar el equipo de proyecto con sus medios y personal propios y cuales tendrán que ser comprados.
 - En el caso de ser comprados habrá que analizar la conveniencia o no de comprar o alquilar dicho producto o servicio.
- **Juicio de Expertos** Es conveniente incluir un juicio de expertos que involucre los servicios de un abogado para ayudarnos con los términos y condiciones de las adquisiciones y los contratos de compra-venta.
- **Tipos de Contratos** Los tipos de contrato y condiciones de pago a proveedores se constituyen como parte importante de los documentos de adquisiciones a incluir en la convocatoria a licitación de los mismos.
- **Términos y Condiciones** Los términos y condiciones de un contrato son diferentes dependiendo de lo que se esté comprando. Si se está comprando trabajo que incluye equipo, se va a necesitar términos que describan cuando se va a transferir la propiedad del equipo al comprador y otros términos que requieran de un seguro por daños de tránsito. Si se está comprando servicios profesionales, se va a necesitar términos que requieran de un seguro de responsabilidad profesional o seguro de errores y omisiones para cubrir errores.

- **Selección de Vendedores** Se hará mediante un sistema de ponderación, que es un método para cuantificar información cualitativa con el fin de minimizar el efecto de los prejuicios personales en la selección de vendedores. Este sistema implica asignar un valor numérico a cada uno de los criterios de evaluación, calificar a los potenciales vendedores respecto a cada criterio, multiplicar el valor número por la calificación y sumar los productos resultantes para calcular una puntuación global.

SELECCIÓN DE VENDEDORES					
SISTEMA DE CALIFICACION DE VENDEDORES ANTERIORES					
VENDEDORES	SEGURIDAD	CALIDAD	COSTO	FIABILIDAD	TOTAL
VENDEDOR 1	0-10	0-10	0-10	0-10	0-40
VENDEDOR 2	0-10	0-10	0-10	0-10	040

Como resultado de las herramientas antes aplicadas se tiene:

- **Plan de Gestión de las Adquisiciones** Una vez que se ha tomado la decisión sobre lo que se va a adquirir de fuentes externas, se creó un plan para gestionar esas adquisiciones. Como otros planes de gestión, el plan de gestión de las adquisiciones describe como se planificara, ejecutara y controlara el proceso de las adquisiciones.

El plan de gestión de las adquisiciones contiene procedimientos estándar a seguir y los formatos que deberán utilizarse para realizar un contrato de compras, considera también restricción y supuestos que puedan afectar la adquisición, así como un plan de respuestas planificadas ante dichos eventos y una matriz de adquisiciones para el proyecto.

CUADRO DE ADQUISICIONES DEL PERSONAL DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.9.1

ROL	TIPO DE ADQUISICION	FUENTE DE ADQUISICION	MODALIDAD DE ADQUISICION	LOCAL DE TRABAJO ASIGNADO	FECHA DE INICIO DE RECLUTAMIENTO	FECHA REQUERIDA DE DISPONIBILIDAD DE PERSONAL	COSTO DE RECLUTAMIENTO	APOYO DE AREA DE RRHH
SPONSOR	-	-	-	Oyón - Lima	-	17/11/09	-	-
PROJECT MANAGER	Asignación DESPROMINC S.R.L.	DESPROMINC S.R.L.	Contratación Directa	Oyón - Lima	01/01/09	17/11/09	Ninguno	Ninguno
ING. RESIDENTE	Asignación DESPROMINC S.R.L.	DESPROMINC S.R.L.	Contratación Directa	Oyón - Lima	01/07/09	17/11/09	Ninguno	Ninguno
JEFE DE OFICINA TECNICA	Asignación DESPROMINC S.R.L.	DESPROMINC S.R.L.	Contratación Directa	Oyón - Lima	01/07/09	17/11/09	Ninguno	Ninguno
ADMINISTRADOR DE OBRA	Reasignación DESPROMINC S.R.L.	DESPROMINC S.R.L.	Contratación Directa	Oyón - Lima	01/07/09	17/11/09	Ninguno	Ninguno
JEFE DE ALMACEN DE OBRA	Reasignación DESPROMINC S.R.L.	DESPROMINC S.R.L.	Contratación Directa	Oyón - Lima	01/07/09	17/11/09	Ninguno	Ninguno
ING. DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	Asignación DESPROMINC S.R.L.	DESPROMINC S.R.L.	Contratación Directa	Oyón - Lima	01/07/09	17/11/09	Ninguno	Ninguno
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS	Asignación DESPROMINC S.R.L.	DESPROMINC S.R.L.	Contratación Directa	Oyón - Lima	01/07/09	17/11/09	Ninguno	Ninguno

PLAN DE GESTION DE ADQUISICIONES

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.9.1

ADQUISICIONES DEL PROYECTO

Ver Matriz de Adquisiciones del Proyecto

PROCEDIMIENTOS ESTANDAR A SEGUIR

Para el Contrato de Compras de recursos o servicios , se realiza el siguiente proceso:

- Lista de posibles proveedores.
- Solicitud de cotización de ejecución del servicio, con las especificaciones técnicas requeridas.
- Revisión de las cotizaciones de los proveedores.
- Evaluación y Selección de proveedores, puede incluir inspección de los equipos del proveedor.
- Negociación con el proveedor, mejorar la propuesta y detalles del servicio, mediante reuniones, cartas y correos electrónicos.
- Confirmación del servicio con el proveedor.
- Firma del contrato y se provee un adelanto del 30 % para su movilización, previa presentación de carta fianza por el mismo monto.

FORMATOS ESTANDAR A UTILIZAR

Para las adquisiciones se emplearan los siguientes documentos estandarizados DESPROMINC S.R.L.:

- Ficha técnica de identificación del proveedor.
- Ficha de evaluación de proveedores.
- Ficha de resultados de evaluación comparativa.
- Contrato tipo para proveedores de perforaciones.

COORDINACION CON OTROS ASPECTOS DE LA GESTION DEL PROYECTO

Para la subcontratación de determinadas actividades se coordinara con el Área responsable respecto a los requerimientos técnicos y proveerán las estimaciones independientes. La subcontratación deberá adecuarse al cronograma de actividades del proyecto para realizar la actividad dentro del Paquete de Trabajo respectivo, para lo cual deben respetarse los siguientes hitos:

- Invitación a Proveedores:
- Selección de Proveedores:
- Firma de Contrato:
- Inicio del Servicio:

Una vez seleccionado el subcontratista, se debe informar al Supervisor. Para que autorice su ingreso a la zona de estudio.

COORDINACION CON LA GESTION DE PROYECTOS DE LOS PROVEEDORES

El contrato, debe ser coordinado con el subcontratista por lo menos con 2 semanas de anticipación para garantizar la disponibilidad del equipo. El pago debe considerar un adelanto de por lo menos 30 % para que pueda realizar la movilización de sus equipos a la zona de estudio.

RESTRICCIONES Y SUPUESTOS

Las restricciones y supuestos que se han identificado y que pueden afectar las adquisiciones del proyecto son las siguientes:

- Solicitudes de cambio en el presupuesto que excedan lo previsto en el subcontrato, debido a la imposibilidad de realizar el trabajo por condiciones naturales.
- Solicitud de cambio en el plazo previsto en el subcontrato, debido a fallas en el equipo.

RIESGOS Y RESPUESTAS

Según el plan de respuesta a riesgos se tiene el Incumplimiento de Contrato, siendo el trigger retraso en la ejecución o signos de no calidad en la ejecución del servicio:

Las respuestas planificadas son:

- Solicitar al ingeniero responsable coordinar sobre los avances en las actividades.
- Envío de advertencia al proveedor para que se haga efectiva la penalidad del contrato, con un descuento determinado de % por día de retraso, por causas que depende directamente del proveedor.
- Hacer efectiva la penalidad estipulada en el contrato.
- Actualizar la ficha técnica del proveedor.

METRICAS

- Cumplimiento con especificaciones técnicas y/o requerimientos de la empresa (Máximo 5 puntos).

- Condición del proveedor solo de productos (Máximo 2 puntos).
- Medio Ambiente (Máximo 5 puntos).
- Seguridad y Salud en el Trabajo (Máximo 5 puntos).
- Precio (Máximo 5 puntos).
- Financiamiento (Máximo 4 puntos).
- Tiempo de entrega (Máximo 4 puntos).
- Garantía, en caso de adelanto y productos (Máximo 3 puntos).



MATRIZ DE ADQUISICIONES DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, tramo km. 131 – Oyón.	RMCCCHO	2.5.9.1

PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	CODIGO DE ELEMENTO WBS	TIPO DE CONTRATO	PROCEDIMIENTO DE CONTRATACION	FORMA DE CONTACTAR A PROVEEDORES	REQUERIMIENTO DE ESTIMACIONES INDEPENDIENTES	AREA/ROL/PERSONA RESPONSABLE DE LA COMPRA	MANEJO DE MULTIPLES PROVEEDORES	PROVEEDORES PRE-CALIFICADOS	CRONOGRAMA DE ADQUISICIONES REQUERIDAS				
									Planif. Contrat.	Solic. Resp.	Selecc. Proveed.	Admin. Contrat.	Cerrar Contrat.
									Del/al	Del/al	Del/al	Del/al	Del/al
Planta de Asfalto	04.02 Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente (MAC)	Contrato de Precio Fijo	<ul style="list-style-type: none"> - Lista de posibles proveedores. - Solicitud de cotización. - Revisión de las cotizaciones. - Evaluación y selección de proveedores. - Negociación con el proveedor. - Confirmación del servicio con el proveedor. - Firma del contrato y adelanto del 30%. - Pago al término de los servicios. 	Ingeniero Especialista de Suelos y Pavimentos.	SI	Administrado de Obra	NO	<ul style="list-style-type: none"> - Inversiones Panamericana S.A.C. - (IPASA). - Huacho - Construcciones y Pavimentos S.A.C. - Lima 	05/12/09 08/12/09	14/12/09 18/12/09	20/12/09 02/01/10	04/01/10 24/01/10	25/01/10 30/01/10

CAPITULO V

ANALISIS COMPARATIVO ENTRE PLAN DE GESTION VIAL Y PROYECTO EN EJECUCION

5.1. CAUSAS DEL FRACASO Y ÉXITO EN EL DESARROLLO DE UN PROYECTO

Proyectos mal ejecutados generan pérdidas, a esto, las empresas se preguntan qué es lo que debe hacerse para que los proyectos, puedan tener éxito.

La paralización de un proyecto que va rumbo al fracaso, debido al costo elevado, calidad cuestionable, plazo exagerado, entre otros factores, ahorra recursos para la empresa. Si cualquiera de las variables del proyecto, tales como alcance, plazo, costo o calidad, cambian de forma de tal manera que no se pueda cumplir con lo planeado, o que significaría el fracaso del proyecto, el gerente del proyecto primero debería detectar esta nueva situación y actuar.

- Actuar sobre la variable que cambia a fin de que retorne a su estado inicialmente planeado.
- Corrección de la planificación para mantener el proyecto en marcha.

Algunas de las principales causas del fracaso son:

- Gerenciamiento inadecuado: Proyectos liderados por profesionales inexpertos en la disciplina, normalmente gerentes operacionales, que están acostumbrados si, en la gestión de tareas rutinarias y repetitivas, mas no con la gestión de proyectos. Por otra parte, normalmente los gerentes de proyectos no reciben la capacitación necesaria para conducirlos.
- Falta del método apropiado: Organizaciones no poseen métodos definidos para el gerenciamiento de sus proyectos, perjudicando así la conducción e impidiendo la medición de performance de los mismos, además de no permitir un proceso de lecciones aprendidas al termino del proyecto que proporcionaría mejoras al método utilizado.
- Distribución inadecuada de los recursos: El no reconocimiento formal de los proyectos acaba perjudicando el proceso de asignación de recursos para los mismos y la integración con las tareas rutinarias de la organización.
- Fracaso en el proceso de selección y priorización de proyectos: No existen métodos formales para la selección y priorización de proyectos, considerando estrategias organizacionales, terminando con el desarrollo de proyectos que no siempre están directamente relacionados a las estrategias y objetivos de la organización, perjudicando a otros proyectos directamente relacionados;
- Cancelación de proyectos: Muchos proyectos son cancelados o suspendidos basándose apenas en atrasos del cronograma o sobrecostos, sin tomar en cuenta otros indicadores de performance y su relevancia en el cumplimiento de las estrategias organizacionales. Además de estos muchos otros factores pueden ser

observados, con cierta facilidad, en las organizaciones, lo que nos hace pensar que la adopción de modelos y métodos adecuados de gestión de proyectos constituye un factor crítico para el logro de un planeamiento exitoso y finalmente mantener la competitividad y sostenibilidad de las organizaciones.

El uso de metodologías de gestión, aplicando sus prácticas y herramientas, puede determinar el éxito o fracaso de un proyecto. En este caso, el principal aspecto a ser considerado es la perseverancia en el uso y la confianza en los resultados a obtener por la práctica de estas metodologías, destacando que, un proyecto destinado al fracaso no tiene el alcance plenamente definido de acuerdo con los objetivos del producto deseado.

Un proyecto puede considerarse una implementación exitosa si cumple con cuatro requisitos básicos, que son:

- Terminar en la fecha planificada (criterio temporal);
- Terminar dentro del costo planificado (criterio monetario);
- Cumplir básicamente con todos los objetivos originalmente propuestos. (criterio de eficacia).
- Si es aceptada y utilizada por los clientes los cuales el proyecto era destinado (criterio de satisfacción de clientes).

La importancia del uso de métodos, técnicas y herramientas en gerencia de proyectos, en todas las áreas de la actividad humana, es cada día más reconocida, el éxito de un proyecto, está directamente relacionado a un buen gerenciamiento y a la utilización de métodos, técnicas, herramientas y personas capacitadas en gerencia de proyectos.

La adopción de modelos y métodos adecuados de gestión de proyectos constituye un factor crítico de éxito para el cumplimiento del planeamiento estratégico, para el logro de objetivos generales y, mantener así sostenibilidad y competitividad de las organizaciones.

Un factor importante para el éxito es que el cliente se involucre y participe en todas las fases, que se hable de planeamiento, alcance, costos y análisis de riesgos, etc. Con esto, es posible intervenir antes que los problemas sucedan.

5.2. BENEFICIOS DE LA GESTION DE PROYECTOS

La aplicación de la gestión de proyectos por medio del PMBOK proporciona un sinnúmero de beneficios sobre las demás formas de gerenciamiento, se ha mostrado eficaz en alcanzar resultados deseados, dentro del plazo y costo definido. Su principal ventaja está en la aplicabilidad en cualquier tipo de proyectos, independientemente de su tamaño, complejidad y limitaciones de recursos, dentro de los principales beneficios, destacan:

- Evita sorpresas durante la ejecución de los trabajos;

- Permite desarrollar ventajas competitivas y nuevas técnicas, una vez que toda la metodología es desarrollada;
- Anticipa las situaciones desfavorables que podrían ser encontradas, para que acciones preventivas y correctivas puedan ser tomadas antes que estas situaciones se consideren como problemas;
- Agiliza las decisiones, ya que las informaciones están estructuradas y disponibles;
- Aumenta el control de la gestión de todas las fases que se implementó debido al desglose de actividades realizado;
- Facilita y orienta la revisión de la estructura del proyecto que sufra modificaciones en el mercado o en el ambiente competitivo, mejorando la capacidad de adaptación del proyecto.
- Optimiza la asignación de personas, equipo y materiales necesarios;
- Documenta y facilita estimaciones para futuros proyectos;
- Simplicidad de propósito: El proyecto posee objetivos y metas fácilmente entendidas;
- Facilidad de medición: El progreso del proyecto puede ser medido comparando metas y estándares definidos de desempeño;
- Conducción y motivación moral del equipo: La novedad y el interés específico en el trabajo de cada proyecto es atraer personas que formen equipos entusiastas y motivados;
- Útil en el desenvolvimiento individual: Trabajar con un equipo de proyecto eficiente favorece al desenvolvimiento acelerado y capacitación del personal.

La buena práctica de gerenciamiento de proyectos produce resultados significativos para la supervivencia y el progreso de la organización. Dentro de los mismos, podemos citar:

- Reducción del costo y plazo y el desarrollo de nuevos productos;
- Aumento del tiempo de vida de nuevos productos;
- Aumento del número de clientes satisfechos;
- Aumento en la probabilidad de éxito de los proyectos;
- Identificación y gestión de los riesgos;

Haciendo una comparación entre la percepción antigua y moderna relacionando beneficios en la gestión de proyectos en general:

PASADO	PRESENTE
La gestión de proyectos requiere de más personas y tiempo.	La gestión de proyectos permite realizar más trabajo en menos tiempo con menos personas.
La rentabilidad va disminuir	La rentabilidad va aumentar
La gestión de proyectos aumentara la cantidad de cambios en el alcance	La gestión de proyectos posibilita mayor control de cambios en el alcance
La gestión de proyectos crea inestabilidad en la organización y aumenta conflictos	La gestión de proyectos hace a la organización más eficiente y efectiva a través de mejores principios en el comportamiento organizacional
La gestión de proyectos creara problemas	La gestión de proyectos proporciona un medio para resolver problemas
Solamente grandes proyectos necesitan de gestión de proyectos	Todos los proyectos se benefician con uso de la gestión de proyectos
La gestión de proyectos aumentara los problemas de calidad	La gestión de proyectos aumenta la calidad
La gestión de proyectos creara problemas de poder	La gestión de proyectos reducirá conflictos de poder
La gestión de proyectos se centra en la sub-optimización para un proyecto específico	La gestión de proyectos permite que las personas tomen buenas decisiones empresariales
La gestión de proyectos entrega productos al cliente	La gestión de proyectos entrega soluciones
El costo de la gestión de proyectos puede reducir la competitividad	La gestión de proyectos aumentara las ganancias de nuestro negocio

Tabla: Beneficios de la gestión de proyectos

Fuente: Kerzner, 2003

Difundir el conocimiento de la gestión de proyectos en todas las organizaciones contribuye a mejorar la productividad sistemática de la organización, el camino que ofrece las soluciones más directas a los problemas, incluyendo factores sociales, económicos y ambientales.

El beneficio de la mejora de la productividad va más allá de lo tradicional, que se centra en el capital y la mano de obra como factores de producción, más no el sentido sistemático, en que las personas, los recursos naturales, y la gestión de otros factores de producción más amplios son elevados considerablemente.

La mejora de la productividad provee un camino más directo en la solución a diversos problemas en la organización, reduciendo así las perdidas en tiempo y costos.

5.3. ANALISIS COMPARATIVO ENTRE PROYECTO EN EJECUCION Y GESTION VIAL PROPUESTA

La carretera del tramo Rio Seco, Huaura, Sayán, Churín, Oyón, Yanahuanca y Ambo, son parte del eje vial numero 10 como una carretera nacional, y por lo tanto las características técnicas, dimensiones y calidad de la obra son de estándar internacional. Culminado los estudios a nivel de perfil, factibilidad y definitivos del tramo Churín - Oyón por parte de las Compañías Mineras Buenaventura, Raura y los Quenuales y aprobado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

El proyecto vial se divide en dos tramos: Tramo I, comprende Churín – Oyón desde la progresiva Km. 105+950 al Km. 131+000 y el tramo II que corresponde la progresiva 131+000 al 135+050.43 KM.

El tramo II, objeto del presente trabajo de tesis, inicio ejecución de obra el 17 de noviembre del 2009, cuyo financiamiento estuvo a cargo de las Compañías Mineras Buenaventura, Raura y los Quenuales, y la supervisión a cargo del Ministerio de Transportes y Comunicaciones a través de PROVIAS NACIONAL y que a su vez este ente rector del estado contrato los servicios de la Universidad Nacional de Ingeniería para la tarea de SUPERVISION; que corresponde a un tramo pequeño de solamente 5.00 km, pero describiéndose como un tramo mucho más complicado técnicamente y socialmente debido a que se emplazaba dentro de la jurisdicción de la Comunidad Campesina y poblado de Oyón, que implica gestiones para la expropiación de terrenos agrícolas y urbanas, también existían complicaciones con las redes de Agua y Desagüe, específicamente problemas con el emisor que derivaba las aguas servidas del Centro Poblado de Oyón, hacia la proyectada planta de Tatahuaca para el tratamiento respectivo del mismo elemento contaminante y que emplazaba a un costado de la plataforma del tramo II, desde las progresivas 133+740 al 134+640.

A lo largo de la ejecución del proyecto se presentaron diversos problemas que ampliaron el tiempo inicialmente programado. Parte de estos problemas fueron las diferencias que hubo entre el Expediente Técnico y la condición del terreno, o sea se entiende por problemas de diferencia técnica dentro de los cuales se encuentran:

La primera diferencia encontrada se dio en la partida de topografía y georeferenciación, donde los ejes del trazo de carretera sufrieron modificaciones que derivaron en conciliación con la supervisión.

La segunda diferencia encontrada se dio en Movimiento de Tierras, donde el expediente técnico dentro de la partida de excavación de roca fija señalaba encontrar 34, 997.57 m³ y solo pudo excavar 2,700 m³ de roca fija; situación que llevo al mayor movimiento de tierras dentro de la partida de excavación de material común y a la vez a la modificación de los taludes correspondientes.

Las demás diferencias encontradas en relación al Expediente Técnico, están referidos a suelos incompetentes dentro de la subrasante obligando al contratista al mejoramiento de

suelos mediante el incremento de agregados gruesos, por detectarse abundante material fino que no estaban detallados en el expediente Técnico y en algunos tramos tuvo que someterse al suelo que compone la subrasante la conformación de pedraplenes por la rugosidad que presentaba la plataforma de la carretera y detectada mediante las pruebas de mecánica de suelos. Finalmente se deduce que el expediente técnico careció de congruencia al momento de clasificación de materiales. Referente a obras de arte, también se detectaron fallas de metrados y especificaciones técnicas que sumados a las precipitaciones pluviales y emplazamiento de aguas servidas del centro Poblado de Oyón impidieron en normal desenvolvimiento de las labores de ejecución de obra y retrasaron la misma. Todos estos problemas descritos brevemente están enmarcados dentro del capítulo de presupuestos deductivos y adicionales complementados con ampliaciones de plazo.

Otro de los grandes problemas para el retraso de la obra fue la construcción del emisor principal del sistema de alcantarillado del centro Poblado de Oyón, hacia la planta de tratamiento de aguas servidas proyectada en el sector de Tatahuaca y que se emplazaba sobre la plataforma de la carretera, cuya gestión realizada entre la Residencia de Obra y la Oficina de planeamiento de obras de la Municipalidad Distrital de Oyón, se pudo concretar la obra de construcción del emisor que debió ser entregada y liberada el 15 de enero del 2010, para de esta manera no obstaculizar las obras de asfaltado del tramo II de la carretera Churín – Oyón; la obra de saneamiento básico concluyó el 15 de abril. En el capítulo que corresponde a ampliación de plazo se describe este impase que obligo el retraso de ejecución de obra y mediante la conclusión de las labores de construcción del emisor y liberación de campo, se pudo retomar los trabajos del tramo afectado.

Posteriormente la aparición de una falla geológica no prevista en el estudio, ubicada en el km 132 + 450, donde la plataforma de carretera se agrieto en 100 mts., debido al asentamiento de la mitad el eje de la plataforma hacia la cara libre del talud que indicaba el peligro de un gran deslizamiento, obligo al cambio y movimiento del trazo de eje de la plataforma hacia el interior del cerro realizando excavación en material común, habilitando de esta manera una vía alterna. Los estudios realizados posteriormente por el MTC, consideraron a este tramo de grietas no apto para la construcción de la carretera, ya que el terreno no era el adecuado y por el riesgo que conlleva trabajar en esta zona. Todo estos problemas y debido al tiempo transcurrido, dificulto el asfalto y por ende la paralización de los trabajos. Problema aparte, externos a la obra fue el término del convenio entre el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) y la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) sobre la supervisión de obra, ante esto la empresa ACRUTA & TAPIA INGENIEROS SAC - SERVICIOS DE INGENIERÍA S.A. e HIDROINGENIERÍA SRL- CORPORACIÓN PERUANA DE INGENIERÍA S.A.A, empresa supervisora del tramo 01, fue contratada para supervisar también el tramo 02, costos asumidos por las compañías mineras.

Para el reinicio de las obras hubo problemas con el asfalto, ya que la empresa contratista DESPROMINC S.R.L. no contaba con el presupuesto para la instalación de una planta asfáltica, por lo que se determinó preparar el material asfalto en caliente, para la

imprimación y colocación de carpeta asfáltica en la Obra del Rehabilitación y Mejoramiento Carretera Churín –Oyón, tramo II km. 131+000 – Oyón km. 135+050, en una planta ubicada en el Caserío Acaray, distrito de Huacho, provincia de Huaura, departamento de Lima, específicamente en el Km. 5+000 de la carretera Huaura – Sayán y derivarla hacia la obra mediante el uso de 10 volquetes debidamente acondicionados con tecnoforte a los costados de la tolva para conserva la temperatura y cubiertos a la vez con una lona de tela de apreciado grosor.

De acuerdo a las pruebas realizadas para el traslado y colocación de la carpeta asfáltica, el asfalto era colocado en la tolva del volquete a una temperatura de 160° y después de transportar por espacio de 8 horas y el recorrido de 127 km., el material llegaba a su destino a una temperatura de 130°, con suficiente temperatura, conociendo que los necesario es de 120°, para su emplazamiento sobre la plataforma de carrera y conformar de esa manera la carpeta asfáltica de 8 cmts. El traslado del material se hacía imposible principalmente por el estado avanzado del tramo 01, que impediría el paso de volquetes llevando asfalto, el Ministerio de Transportes y comunicaciones (MTC) recomendó que así como la empresa supervisora ACRUTA & TAPIA INGENIEROS SAC - SERVICIOS DE INGENIERÍAS.A. E HIDROINGENIERÍA SRL- CORPORACIÓN PERUANA DE INGENIERÍA S.A.A, asumió los trabajos de supervisión del tramo 02, sea también la empresa constructora Málaga Hnos., empresa contratista a cargo del tramo 01, asuma también los trabajos del tramo 02. La salida de la empresa DESPROMIC S.R.L se realizaría por resolución de contrato por mutuo acuerdo con las compañías mineras.

A continuación se aplica la METODOLOGIA DEL VALOR GANADO para describir la situación de la obra en ejecución al 3er mes de haber iniciado los trabajos.

PRESUPUESTO DE LA OBRA EN EJECUCION

LOG	PRESUPUESTOS					FECHA
	Formulario N°: PQ01	Fecha de vigencia: 20/02/2010		Modificaci 0	Página: 1 de 1	20/02/2011
PROYECTO	REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHURIN - OYON					
TRAMO	TRAMO II, KM 131+000 - OYON					
LUGAR	OYON					
FECHA	NOVIEMBRE 2009					
PARTIDA	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	
1.00	Obras Preliminares				188,372.3900000	
1.01	Movilización y Desmovilización de equipos	Glb	1.00	160,400.00	160,400.00	
1.02	Topografía y georeferenciación	Km	4.96	5,042.82	25,012.39	
1.03	Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial	Glb	1.00	2,960.00	2,960.00	
2.00	Movimiento de Tierras				389,839.28000	
2.01	Desbroce y Limpieza en zonas no Boscosas	Ha	4.96	2,083.76	10,335.45	
2.02	Demolición de Estructuras	m3	34.91	3.44	120.09	
2.03	Demolición de Alcantarillas y Canales	m3	5.40	3.44	18.58	
2.04	Remoción de Alcantarillas	m	55.00	8.67	476.85	
2.05	Excavación en Roca Suelta	m3	15,698.87	2.41	37,834.28	
2.06	Excavación en Roca Fija	m3	34,167.85	6.71	229,266.27	
2.07	Excavación en Material Común	m3	34,997.57	2.41	84,344.14	
2.08	Remoción de Derumbes	m3	4,243.21	1.68	7,128.59	
2.09	Terraplenes con Material Propio	m3	4,373.98	4.31	18,851.85	
2.10	Mejoramiento de Suelos a Nivel de Subrasante	m3	790.91	1.85	1,463.18	
3.00	Bases y Sub Bases				132,649.6000000	
3.01	Sub Base Granular	m3	7,328.87	6.32	46,318.46	
3.02	Base Granular	m3	13,659.99	6.32	86,331.14	
4.00	Pavimento de Concreto Asfáltico				750,879.3200000	
4.01	Imprimación Asfáltica (no inc. MC)	m2	42,390.88	0.78	33,064.89	
4.02	Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente (MAC)	m3	3,462.98	69.33	240,088.16	
4.03	Cemento Asfáltico de Penetración 120/1500	qln	103,780.69	3.34	346,627.51	
4.04	Asfalto Diluido tipo MC-30	qln	21,175.09	3.47	73,477.56	
4.05	Filler Mineral (Cal hidratada)	Kq	164,632.00	0.35	57,621.20	
5.00	Obras de Arte y Drenaje				343,078.06	
5.01	Excavación no Clasificada para Estructuras	m3	7,660.19	8.58	65,724.43	
5.02	Relleno para Estructuras	m3	1,738.84	11.00	19,127.24	
5.03	Concreto clase D/obras de drenaje (f'c=210 kg/cm2 - Inc. Encofrado)	m3	103.46	164.45	17,014.00	
5.04	Concreto clase E/obras de drenaje (f'c=175 kg/cm2 - Inc. Encofrado)	m3	309.20	130.39	40,316.59	
5.05	Acero de refuerzo	Kq	6,584.84	1.41	9,284.62	
5.06	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular Ø=0.90m.	m	159.15	143.72	22,873.04	
5.07	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular Ø=1.20m.	m	76.20	198.72	15,142.46	
5.08	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular Ø=1.50m.	m	19.60	279.63	5,480.75	
5.09	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Abovedado L=1.86m y F=1.40m.	m	11.00	334.63	3,680.93	
5.10	Subdren de Pavimento	m3	288.00	33.00	9,504.00	
5.11	Subdren Profundo	m	561.00	33.00	18,513.00	
5.12	Tubería PVC 6" Pesada con perforación	m	850.00	17.20	14,620.00	
5.13	Tubería PVC 4" Pesada con perforación	m	800.00	15.00	12,000.00	
5.14	Revestimiento de piedra emboquillada	m2	1,464.89	42.17	61,774.41	
5.15	Cunetas revestidas de concreto Triangulares	m3	640.80	18.58	11,906.06	
5.16	Cunetas revestidas de concreto Rectangulares	m3	166.07	18.58	3,085.58	
5.17	Geotextil no tejido clase 2	m2	3,985.00	3.27	13,030.95	
6.00	Transporte				241,157.40	
6.01	Transporte de Material Excedentes entre 120 m a 1000 m	m3-Km	73,060.20	1.02	74,521.40	
6.02	Transporte de Material Excedentes a distancia mayor de 1000 m	m3-Km	122,934.80	0.59	72,531.53	
6.03	Transporte de Material Granular entre 120 m a 1000 m	m3-Km	18,470.21	1.02	18,839.61	
6.04	Transporte de Material Granular distancia mayor de 1000 m	m3-Km	71,571.22	0.59	42,227.02	
6.05	Transporte de Material Asfáltico para distancias menores a 1000 m	m3-Km	3,462.82	1.02	3,532.08	
6.06	Transporte de Material Asfáltico distancia mayor de 1000 m	m3-Km	49,908.98	0.59	29,446.30	
6.07	Transporte de Escombros	m3-Km	100.78	0.59	59.46	
7.00	Señalización y Seguridad Vial				116,971.9700000	
7.01	Señales Preventivas	und	43.00	49.66	2,135.38	
7.02	Señales Reglamentarias	und	29.00	49.66	1,440.14	
7.03	Señales Informativas	m2	23.37	105.73	2,470.91	
7.04	Postes de Soporte de Señales	und	72.00	83.70	6,026.40	
7.05	Estructuras de Soporte de Señales	m	130.94	346.77	45,406.06	
7.06	Poste Delineador	und	75.00	62.34	4,675.50	
7.07	Tachas Delineadoras bidireccionales und	und	1,850.00	7.27	13,449.50	
7.08	Marcas en el Pavimento	m2	1,785.96	4.65	8,304.71	
7.09	Guardavías (Incluye Terminal)	m	826.77	38.66	31,962.93	
7.10	Postes de Kilometraje	und	6.00	62.34	374.04	
7.11	Reductores de Velocidad tipo Resalto	m	10.00	72.64	726.40	
8.00	Protección Ambiental				150,147.3000000	
8.01	Revegetación de Áreas de Canteras	Ha	5.00	3,731.84	18,659.20	
8.02	Revegetación de DME	Ha	0.76	3,731.84	2,836.20	
8.03	Depósitos de Desechos (Deposito de material excedentes)	m3	84,074.71	1.29	108,456.38	
8.04	Restauración ambiental de áreas afectadas (Plantas de Trituración)	Ha	2.00	3,731.84	7,463.68	
8.05	Restauración de áreas utilizadas como campamentos y palio de maquinas	Ha	1.00	3,731.84	3,731.84	
8.06	Disposición Final de Residuos Peligrosos	Glb	1.00	5,000.00	5,000.00	
8.07	Disposición Final de Residuos no Peligrosos	Glb	1.00	4,000.00	4,000.00	
9.00	Otros				4,076.0300000	
9.01	Nivelación de Buzones	und	6.00	229.80	1,378.80	
9.02	Reubicación de Postes existentes	und	3.00	899.08	2,697.23	
TOTAL COSTO DIRECTO					\$	2,317,171.35
TOTAL GASTOS GENERALES					\$	567,750.00
TOTAL UTILIDAD						162,201.99
TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA					\$	3,047,123.34

VALOR PLANEADO

ITEM	ACTIVIDAD	PRESUPUESTO	PESO RELATIVO	DURACION	DISTRIBUCION DEL AVANCE % PARCIAL MENSUAL						peso relativo al 3er mes	valor planeado al 3er periodo
					1	2	3	4	5	6		
1.00	Obras Preliminares											
1.01	Movilización y Desmovilización de equipos	\$ 160,400.00	6.922%	150 dias	0.647%	0.863%	0.863%	3.202%	0.431%	0.915%	2.374%	\$ 55,001.16
1.02	Topografía y georeferenciación	\$ 25,012.39	1.079%	150 dias	0.440%	0.142%	0.142%	0.142%	0.142%	0.071%	0.725%	\$ 16,788.32
1.03	Mantenimiento de Transito y Seguridad Vial	\$ 2,960.00	0.128%	151 dias	0.009%	0.019%	0.016%	0.019%	0.012%	0.053%	0.044%	\$ 1,009.06
2.00	Movimiento de Tierras											
2.01	Desbroce y Limpieza en zonas no Boscosas	\$ 10,335.45	0.446%	46 dias	0.187%	0.259%					0.446%	\$ 10,335.45
2.02	Demolición de Estructuras	\$ 120.09	0.005%	2 dias		0.005%					0.005%	\$ 120.09
2.03	Demolición de Alcantarillas y Canales	\$ 18.58	0.001%	1 dia		0.001%					0.001%	\$ 18.58
2.04	Remoción de Alcantarillas	\$ 476.85	0.021%	31 dias			0.021%				0.021%	\$ 476.85
2.05	Excavación en Roca Suelta	\$ 37,834.28	1.633%	65 dias	0.620%	0.760%	0.253%				1.633%	\$ 37,834.28
2.06	Excavación en Roca Fija	\$ 229,266.27	9.894%	62 dias		4.947%	4.947%				9.894%	\$ 229,266.27
2.07	Excavación en Material Común	\$ 84,344.14	3.640%	65 dias	1.793%	1.385%	0.462%				3.640%	\$ 84,344.14
2.08	Remoción de Derrumbes	\$ 7,128.59	0.308%	65 dias	0.084%	0.168%	0.056%				0.308%	\$ 7,128.59
2.09	Terraplenes con Material Propio	\$ 18,851.85	0.814%	15 dias			0.814%				0.814%	\$ 18,851.85
2.10	Mejoramiento de Suelos a Nivel de Subrasante	\$ 1,463.18	0.063%	7 dias			0.063%				0.063%	\$ 1,463.18
3.00	Bases y Sub Bases											
3.01	Sub Base Granular	\$ 46,318.46	1.999%	15 dias					1.999%		0.000%	\$ -
3.02	Base Granular	\$ 86,331.14	3.726%	16 dias					3.726%		0.000%	\$ -
4.00	Pavimento de Concreto Asfáltico											
4.01	Imprimación Asfáltica (no inc. MC)	\$ 33,064.89	1.427%	6 dias						1.427%	0.000%	\$ -
4.02	Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente (MAC)	\$ 240,088.16	10.361%	9 dias						10.361%	0.000%	\$ -
4.03	Cemento Asfáltico de Penetración 120/1500	\$ 346,627.51	14.959%	9 dias						14.959%	0.000%	\$ -
4.04	Asfalto Diluido tipo MC-30	\$ 73,477.56	3.171%	9 dias						3.171%	0.000%	\$ -
4.05	Filler Mineral (Cal hidratada)	\$ 57,621.20	2.487%	9 dias						2.487%	0.000%	\$ -
5.00	Obras de Arte y Drenaje											
5.01	Excavación no Clasificada para Estructuras	\$ 65,724.43	2.836%	20 dias				2.836%			0.000%	\$ -
5.02	Relleno para Estructuras	\$ 19,127.24	0.825%	21 dias				0.825%			0.000%	\$ -
5.03	Concreto clase D/obras de drenaje (f'c=210 kg/cm2 - Inc. Encofrado)	\$ 17,014.00	0.734%	23 dias				0.734%			0.000%	\$ -
5.04	Concreto clase E/obras de drenaje (f'c=175 kg/cm2 - Inc. Encofrado)	\$ 40,316.59	1.740%	23 dias				1.740%			0.000%	\$ -
5.05	Acero de refuerzo	\$ 9,284.62	0.401%	30 dias				0.401%			0.000%	\$ -
5.06	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular Ø=0.90m.	\$ 22,873.04	0.987%	15 dias				0.987%			0.000%	\$ -
5.07	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular Ø=1.20m.	\$ 15,142.46	0.653%	6 dias				0.653%			0.000%	\$ -
5.08	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular Ø=1.50m.	\$ 5,480.75	0.237%	4 dias				0.237%			0.000%	\$ -
5.09	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Abovedado L= 1.86m y F=	\$ 3,680.93	0.159%	3 dias				0.159%			0.000%	\$ -
5.10	Subdren de Pavimento	\$ 9,504.00	0.410%	15 dias			0.410%				0.410%	\$ 9,504.00
5.11	Subdren Profundo	\$ 18,513.00	0.799%	28 dias			0.799%				0.799%	\$ 18,513.00
5.12	Tubería PVC 6" Pesada con perforación	\$ 14,620.00	0.631%	28 dias			0.631%				0.631%	\$ 14,620.00
5.13	Tubería PVC 4" Pesada con perforación	\$ 12,000.00	0.518%	15 dias			0.518%				0.518%	\$ 12,000.00
5.14	Revestimiento de piedra emboquillada	\$ 61,774.41	2.666%	23 dias				2.666%			0.000%	\$ -
5.15	Cunetas revestidas de concreto Triangulares	\$ 11,906.06	0.514%	16 dias					0.514%		0.000%	\$ -
5.16	Cunetas revestidas de concreto Rectangulares	\$ 3,085.58	0.133%	10 dias					0.133%		0.000%	\$ -
5.17	Geotextil no tejido clase 2	\$ 13,030.95	0.562%	28 dias					0.562%		0.000%	\$ -
6.00	Transporte											
6.01	Transporte de Material Excedentes entre 120 m a 1000 m	\$ 74,521.40	3.216%	85 dias	1.137%	1.559%	0.520%				3.216%	\$ 74,521.40
6.02	Transporte de Material Excedentes a distancia mayor de 1000 m	\$ 72,531.53	3.130%	84 dias	0.483%	1.985%	0.662%				3.130%	\$ 72,524.28
6.03	Transporte de Material Granular entre 120 m a 1000 m	\$ 18,839.61	0.813%	31 dias					0.813%		0.000%	\$ -
6.04	Transporte de Material Granular distancia mayor de 1000 m	\$ 42,227.02	1.822%	31 dias					1.822%		0.000%	\$ -
6.05	Transporte de Material Asfáltico para distancias menores a 1000 m	\$ 3,532.08	0.152%	9 dias						0.152%	0.000%	\$ -
6.06	Transporte de Material Asfáltico distancia mayor de 1000 m	\$ 29,446.30	1.271%	9 dias						1.271%	0.000%	\$ -
6.07	Transporte de Escombros	\$ 59.46	0.003%	31 dias			0.003%				0.003%	\$ 59.46
7.00	Señalización y Seguridad Vial											
7.01	Señales Preventivas	\$ 2,135.38	0.092%	7 dias						0.092%	0.000%	\$ -
7.02	Señales Reglamentarias	\$ 1,440.14	0.062%	7 dias						0.062%	0.000%	\$ -
7.03	Señales Informativas	\$ 2,470.91	0.107%	7 dias						0.107%	0.000%	\$ -
7.04	Postes de Soporte de Señales	\$ 6,026.40	0.260%	10 dias						0.260%	0.000%	\$ -
7.05	Estructuras de Soporte de Señales	\$ 45,406.06	1.960%	10 dias						1.960%	0.000%	\$ -
7.06	Poste Delineador	\$ 4,675.50	0.202%	13 dias						0.202%	0.000%	\$ -
7.07	Tachas Delineadoras bidireccionales und	\$ 13,449.50	0.580%	13 dias						0.580%	0.000%	\$ -
7.08	Marcas en el Pavimento	\$ 8,304.71	0.358%	9 dias						0.358%	0.000%	\$ -
7.09	Guardavias (Incluye Terminal)	\$ 31,962.93	1.379%	4 dias						1.379%	0.000%	\$ -
7.10	Postes de Kilometraje	\$ 374.04	0.016%	2 dias						0.016%	0.000%	\$ -
7.11	Reductores de Velocidad tipo Resalto	\$ 726.40	0.031%	2 dias						0.031%	0.000%	\$ -
8.00	Protección Ambiental											
8.01	Revegetación de Áreas de Canteras	\$ 18,659.20	0.805%	15 dias						0.805%	0.000%	\$ -
8.02	Revegetación de DME	\$ 2,836.20	0.122%	67 dias					0.122%		0.000%	\$ -
8.03	Depósitos de Desechos (Deposito de material excedentes)	\$ 108,456.38	4.681%	7 dias	1.612%	2.301%	0.767%				4.681%	\$ 108,467.23
8.04	Restauración ambiental de áreas afectadas (Plantas de Trituración)	\$ 7,463.68	0.322%	7 dias						0.322%	0.000%	\$ -
8.05	Restauración de áreas utilizadas como campamentos y patio de ma	\$ 3,731.84	0.161%	5 dias						0.161%	0.000%	\$ -
8.06	Disposición Final de Residuos Peligrosos	\$ 5,000.00	0.218%	2 dias						0.218%	0.000%	\$ -
8.07	Disposición Final de Residuos no Peligrosos	\$ 4,000.00	0.173%	2 dias						0.173%	0.000%	\$ -
9.00	Otros											
9.01	Nivelación de Buzones	\$ 1,378.80	0.060%	15 dias			0.060%				0.060%	\$ 1,378.80
9.02	Reubicación de Postes existentes	\$ 2,697.23	0.116%	3 dias		0.116%					0.116%	\$ 2,697.23

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 2,317,171.35 100.00%

A. PARCIAL	7.01%	14.51%	12.01%	14.60%	10.28%	41.59%
VALOR PLANEADO	7.01%	21.52%	33.53%	48.13%	58.41%	100.00%



VALOR GANADO

ITEM	ACTIVIDAD	PRESUPUESTO	PESO RELATIVO	DURACION	DISTRIBUCION DEL AVANCE REAL AL 3ER MES						AVANCE REAL
					1	2	3	4	5	6	
1.00	Obras Preliminares										
1.01	Movilización y Desmovilización de equipos	\$ 160,400.00	6.922%	150 días	0.647%	0.136%					11.31%
1.02	Topografía y georeferenciación	\$ 25,012.39	1.079%	150 días	0.440%	0.050%					45.45%
1.03	Mantenimiento de Transito y Seguridad Vial	\$ 2,960.00	0.128%	151 días	0.009%	0.012%					16.36%
2.00	Movimiento de Tierras										
2.01	Desbroce y Limpieza en zonas no Boscosas	\$ 10,335.45	0.446%	46 días	0.187%	0.259%					86.57%
2.02	Demolición de Estructuras	\$ 120.09	0.005%	2 días							
2.03	Demolición de Alcantarillas y Canales	\$ 18.58	0.001%	1 día							
2.04	Remoción de Alcantarillas	\$ 476.85	0.021%	31 días							
2.05	Excavación en Roca Suelta	\$ 37,834.28	1.633%	65 días	0.620%	0.760%	0.223%				98.16%
2.06	Excavación en Roca Fija	\$ 229,266.27	9.894%	62 días							
2.07	Excavación en Material Común	\$ 84,344.14	3.640%	65 días	1.793%	1.385%	0.462%				100.00%
2.08	Remoción de Derrumbes	\$ 7,128.59	0.308%	65 días	0.084%	0.101%					60.10%
2.09	Terraplenes con Material Propio	\$ 18,851.85	0.814%	15 días							
2.10	Mejoramiento de Suelos a Nivel de Subrasante	\$ 1,463.18	0.063%	7 días							
3.00	Bases y Sub Bases										
3.01	Sub Base Granular	\$ 46,318.46	1.999%	15 días							
3.02	Base Granular	\$ 86,331.14	3.726%	16 días							
4.00	Pavimento de Concreto Asfáltico										
4.01	Imprimación Asfáltica (no inc. MC)	\$ 33,064.89	1.427%	6 días							
4.02	Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente (MAC)	\$ 240,088.16	10.361%	9 días							
4.03	Cemento Asfáltico de Penetración 120/1500	\$ 346,627.51	14.959%	9 días							
4.04	Asfalto Diluido tipo MC-30	\$ 73,477.56	3.171%	9 días							
4.05	Filler Mineral (Cal hidratada)	\$ 57,621.20	2.487%	9 días							
5.00	Obras de Arte y Drenaje										
5.01	Excavación no Clasificada para Estructuras	\$ 65,724.43	2.836%	20 días							
5.02	Relleno para Estructuras	\$ 19,127.24	0.825%	21 días							
5.03	Concreto clase D/obras de drenaje (f'c=210 kg/cm2 - Inc. Encofrado)	\$ 17,014.00	0.734%	23 días							
5.04	Concreto clase E/obras de drenaje (f'c=175 kg/cm2 - Inc. Encofrado)	\$ 40,316.59	1.740%	23 días							
5.05	Acero de refuerzo	\$ 9,284.62	0.401%	30 días							
5.06	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular Ø=0.90m.	\$ 22,873.04	0.987%	15 días							
5.07	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular Ø=1.20m.	\$ 15,142.46	0.653%	6 días							
5.08	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Circular Ø=1.50m.	\$ 5,480.75	0.237%	4 días							
5.09	Tubería Corrugada de Acero Galvanizado Abovedado L=1.86m y F=1.40m.	\$ 3,680.93	0.159%	3 días							
5.10	Subdren de Pavimento	\$ 9,504.00	0.410%	15 días							
5.11	Subdren Profundo	\$ 18,513.00	0.799%	28 días							
5.12	Tubería PVC 6" Pesada con perforación	\$ 14,620.00	0.631%	28 días							
5.13	Tubería PVC 4" Pesada con perforación	\$ 12,000.00	0.518%	15 días							
5.14	Revestimiento de piedra emboquillada	\$ 61,774.41	2.666%	23 días							
5.15	Cunetas revestidas de concreto Triangulares	\$ 11,906.06	0.514%	16 días							
5.16	Cunetas revestidas de concreto Rectangulares	\$ 3,085.58	0.133%	10 días							
5.17	Geotextil no tejido clase 2	\$ 13,030.95	0.562%	28 días							
6.00	Transporte										
6.01	Transporte de Material Excedentes entre 120 m a 1000 m	\$ 74,521.40	3.216%	85 días	1.137%	1.559%	0.310%				93.48%
6.02	Transporte de Material Excedentes a distancia mayor de 1000 m	\$ 72,531.53	3.130%	84 días	0.483%	1.985%	0.314%				88.88%
6.03	Transporte de Material Granular entre 120 m a 1000 m	\$ 16,839.61	0.813%	31 días							
6.04	Transporte de Material Granular distancia mayor de 1000 m	\$ 42,227.02	1.822%	31 días							
6.05	Transporte de Material Asfáltico para distancias menores a 1000 m	\$ 3,532.08	0.152%	9 días							
6.06	Transporte de Material Asfáltico distancia mayor de 1000 m	\$ 29,446.30	1.271%	9 días							
6.07	Transporte de Escombros	\$ 59.46	0.003%	31 días							
7.00	Señalización y Seguridad Vial										
7.01	Señales Preventivas	\$ 2,135.38	0.092%	7 días							
7.02	Señales Reglamentarias	\$ 1,440.14	0.062%	7 días							
7.03	Señales Informativas	\$ 2,470.91	0.107%	7 días							
7.04	Postes de Soporte de Señales	\$ 6,026.40	0.260%	10 días							
7.05	Estructuras de Soporte de Señales	\$ 45,408.06	1.960%	10 días							
7.06	Poste Delineador	\$ 4,675.50	0.202%	13 días							
7.07	Tachas Delineadoras bidireccionales und	\$ 13,449.50	0.580%	13 días							
7.08	Marcas en el Pavimento	\$ 8,304.71	0.358%	9 días							
7.09	Guardavias (Incluye Terminal)	\$ 31,962.93	1.379%	4 días							
7.10	Postes de Kilometraje	\$ 374.04	0.016%	2 días							
7.11	Reductores de Velocidad tipo Resalto	\$ 726.40	0.031%	2 días							
8.00	Protección Ambiental										
8.01	Revegetación de Áreas de Canteras	\$ 18,659.20	0.805%	15 días							
8.02	Revegetación de DME	\$ 2,836.20	0.122%	67 días							
8.03	Depósitos de Desechos (Deposito de material excedentes)	\$ 108,456.38	4.681%	7 días	1.612%	1.752%					71.89%
8.04	Restauración ambiental de áreas afectadas (Plantas de Trituración)	\$ 7,463.68	0.322%	7 días							
8.05	Restauración de áreas utilizadas como campamentos y patio de maquinarias	\$ 3,731.84	0.161%	5 días							
8.06	Disposición Final de Residuos Peligrosos	\$ 5,000.00	0.216%	2 días							
8.07	Disposición Final de Residuos no Peligrosos	\$ 4,000.00	0.173%	2 días							
9.00	Otros										
9.01	Nivelación de Buzones	\$ 1,378.80	0.060%	15 días							
9.02	Reubicación de Postes existentes	\$ 2,697.23	0.116%	3 días		0.116%					100.00%
TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 2,317,171.35	100.00%								
					A. PARCIAL	7.01%	8.12%	1.31%			
					VALOR GANADO	7.01%	15.13%	16.4%			

CUADRO DE CONTROL

PRONOSTICO DE TERMINO	
Costo estimado al finalizar	Duracion estimada al finalizar
CFE	DEF
S/ 3,698,488.83	309.13
CFE-REC/CBI	DEF-DEF/CBI

371

CURVA S

GRAFICOS

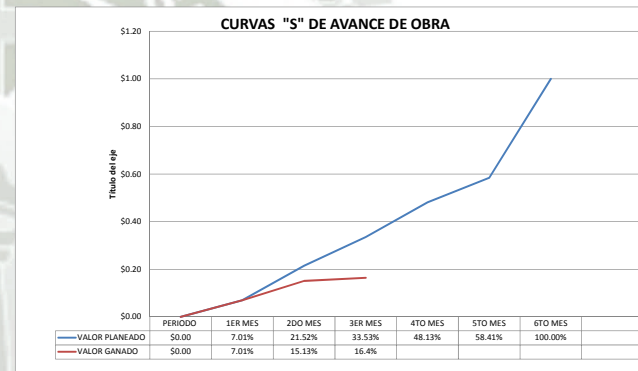
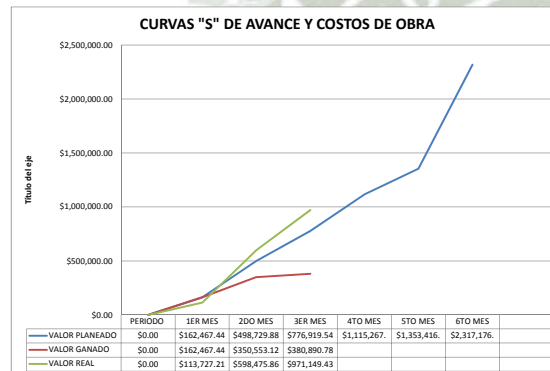
CONTROL DE AVANCE REAL DE OBRA

PERIODO	1ER MES	2DO MES	3ER MES	4TO MES	5TO MES	6TO MES
VALOR PLANEADO	\$0.00	7.01%	21.52%	33.53%	48.13%	58.41%
VALOR GANADO	\$0.00	7.01%	15.13%	16.4%		

BAC \$2,317,171.36

CONTROL DE COSTOS Y AVANCE REAL DE OBRA

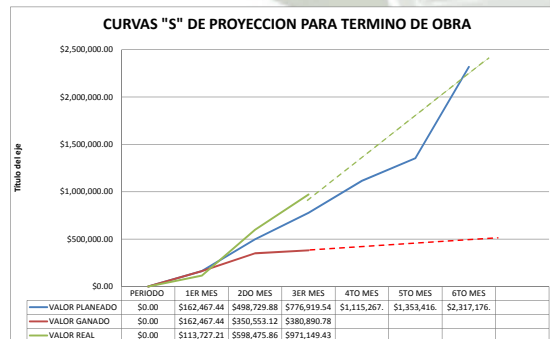
PERIODO	1ER MES	2DO MES	3ER MES	4TO MES	5TO MES	6TO MES
VALOR PLANEADO	\$0.00	\$ 162,467.44	\$ 498,729.88	\$ 776,919.54	\$ 1,115,267.12	\$ 1,353,416.91
VALOR GANADO	\$0.00	\$ 162,467.44	\$ 350,553.12	\$ 380,890.78		
VALOR REAL	\$0.00	\$ 113,727.21	\$ 598,475.86	\$ 971,149.43		



COMPARANDO EN VALOR PLANEADO CON EL VALOR GANADO SE CONTROLA EL AVANCE

SI LA CURVA ESTA DEBAJO DE LA CURVA DE VALOR PLANEADO, SE ESTA RETRAZADO Y/O CON MENOS COSTO

SI LA CURVA ESTA POR ENCIMA, SE ESTA DELANTADO Y/O CON MAYOR COSTO



Transcurrido tres meses desde el inicio de la actividad, esta presenta a la fecha de control, un **RETRASO** con respecto al programa del **29.16 %**, se pronostica al finalizar la obra una duración **MAYOR** a la estimada en aproximadamente en **158** días.

En términos de costo se registra un costo **MAYOR** al presupuestado en un **135.43 %**.

Como se observa en la metodología aplicada para el control de la Obra, esta proyecta un sobre costo muy elevado y un retraso considerable, estando ya en la fase de desarrollo de los trabajos, es el momento de tomar decisiones ante anomalías o irregularidades percibidas en dicho control.

El plan de gestión estructurado para el proyecto: Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín - Oyón, tramo km. 131-Oyon, propone una alternativa de solución a estos problemas, desde la iniciación, planificación y plantillas para llevar un control eficiente y eficaz durante toda la obra.

A continuación se presenta un cuadro resumen del comparativo entre proyecto en ejecución y plan de gestión propuesto para el proyecto RMCCHO.

PROYECTO EN EJECUCION	PLAN DE GESTION VIAL PROPUESTO
Participación del Project Manager después de haber sido aprobados los estudios a nivel de perfil y definitivo.	Participación desde el inicio del Proyecto, conocimientos claros del proceso precursor del mismo, de las condiciones en que se ha tomado la decisión de abordarlo, de las cautelas que se expusieron en los estudios de viabilidad realizados y en los comentarios y objetivos que marco la alta Dirección al respecto.
Identificación de objetivos, la organización de cualquier proyecto debe partir desde el final hacia atrás, nunca al revés. Equipo técnico con amplia experiencia en obras viales.	Identificación de objetivos, la organización de cualquier proyecto debe partir desde el final hacia atrás, nunca al revés.
Según la Metodología del valor ganado aplicado en la obra a los 3 meses de haberse iniciado la obra esta terminaría en un plazo de 309.13 días, es decir 10 meses, algo muy cercano a la realidad ya que el tiempo de duración de la obra fue de aproximadamente de 13 meses.	Plazo establecido de 151 días, definición de tareas, interdependencias y la identificación de aquellas actividades que nos están suponiendo alargamientos de plazos a reducir y viceversa.
De igual manera, el control aplicado proyecta el término de la obra con un costo	El presupuesto establecido es de S/. 7, 079,160.02, presentándose márgenes de

estimado de \$/. 3, 698,488.83 de los \$ 2, 317,171.35 estimados inicialmente. Costo directo.	variabilidad que podrían asumirse, explicado debidamente en la “Metodología del Valor Ganado” propuesta.
Organización y jerarquía del Proyecto, asignación de funciones y responsabilidades estableciendo roles que corresponderán a cada uno de los integrantes del equipo técnico, más no comunicadas y explicadas debidamente a todo el equipo de proyecto.	Organización y jerarquía del Proyecto, asignación de funciones y responsabilidades estableciendo roles que corresponderán a cada uno de los integrantes del equipo técnico. Estos roles están claramente definidos y la jerarquía asociada a los mismos, debiéndose explicar en público.
Plan de proyecto, estructurado en el transcurso de la obra. No existe un plan de gestión de riesgos, basándonos únicamente en la experiencia del equipo técnico a cargo para disminuir la probabilidad y el impacto de eventos adversos para el proyecto.	Plan de proyecto, estructuración de toda la jerarquía, toda la toma de decisiones y toda la información para el control del proyecto. Identificación, cuantificación y plan de respuesta ante posibles riesgos
Escasa supervisión y control en las actividades durante la ejecución de los trabajos realizados en campo, así como en el seguimiento con el uso de programas informáticos o metodologías que sirvan de apoyo para detectar situaciones adversas e intentar corregir estas desviaciones.	Supervisión y Control, informe de performance de trabajos, indicadores de calidad de los trabajos, ratios de avance de obras, cumplimientos de plazo, etc. Tipo de reuniones y frecuencia, canales de comunicación específicos.
Decisiones tomadas por la experiencia del equipo técnico a cargo de la obra.	Toma de decisiones ante posibles desviaciones, que son alertadas en los controles periódicos.

En el cuadro resumen del comparativo, puede apreciarse que el proyecto en ejecución estuvo liderado por profesionales con amplia experiencia en obras viales, pero que empezaron la ejecución del proyecto una vez aprobado los estudios de perfil y definitivo sin realmente haberlo estudiado y analizado al detalle que a la larga desencadenarían problemas a nivel de recursos (humanos, económicos y temporales) de cada sub-actividad, dando cuenta que no son eficientes por igual.

El problema descrito anteriormente, dio lugar también a problemas organizativos, por la tardía convocación de los profesionales encargados. Problemas en el equipo como la manera de organizarse, de elaborar informes, de redactar actas, de controlar su propio equipo de trabajo, etc. Por lo que fue preciso, homogeneizar estos procedimientos que vayan a regir en todo el desarrollo del proyecto, procedimientos necesarios para evitar

problemas “domésticos pero muy arduos y engorrosos” que implico pérdida de tiempo al Gerente de Proyecto y al equipo a su cargo.



CONCLUSIONES

- El presente trabajo de tesis corresponde al tramo II de la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Churín – Oyón, Km. 131+000 al Km. 135 +050.43., ubicada en el Distrito y Provincia de Oyón, Región Lima.
- La infraestructura Vial del Perú está conformada según el Sistema Nacional de Carreteras-SINAC D.S N°044-2008-MTC (actualizado año 2010) por 125,596 km. Tenemos tres tipos de redes:

Nacional	18.9%
Departamental	18.3%
Vecinal	62.8%

Siendo el porcentaje de vías asfaltadas correspondiente al Perú uno de los más bajos de la región. La brecha en infraestructura de Transportes y Comunicaciones es grande y para lograr cumplir estos objetivos lo más recomendable es que el gobierno retome con más agresividad las asociaciones público privadas y las iniciativas de inversión privada que se han retraído en el último año.
- La Gestión de Proyectos es una de las áreas más olvidadas en los planes de estudio, sorprendentemente, una de las más importantes, y no solo para profesionales de la ingeniería. Hoy, no existe prácticamente NINGUNA actividad profesional en la que no se realice, en mayor o menor grado, algún tipo de proyecto; aprender a gestionar proyectos es importante, pero lo es más aprender a gestionar el riesgo, especialmente cuando nos enfrentamos a proyectos en los que la tecnología y la innovación son fundamentales, tomando en cuenta las leyes fundamentales de todo proyecto como son funcionalidad, plazo, costo y calidad.
- La vía corresponde a un tramo intermedio de la Ruta N° PE-018 de la Red Vial, cuya geometría del eje se encuentra en la actualidad con las condiciones originales de su construcción, desprendiendo que la ejecución del Expediente Técnico considera todos los estudios básicos, donde se puede apreciar negligencia en su ejecución por contenidos erróneos en cuanto a movimiento de tierras, consideraciones generales a estudios de suelos deficientes, así como obras de arte, que redundan negativamente en la ejecución de obra y conllevan al uso de herramientas técnicas de trámites correctivos como son los presupuestos deductivos, mayores metrados y nuevas obras.
- Se elaboró un Plan de Gestión para todas las áreas de conocimiento haciendo uso de entradas, herramientas y los procesos de la dirección de proyectos, manejando así una serie de conceptos que debieron ser aplicados y así garantizar el éxito del

proyecto, tales como: Roles, lecciones aprendidas, Valor ganado, solicitud y control de Cambio, etc.

La implementación de algún estándar de gestión de proyectos genera valor no solo a nivel de las organizaciones y profesionales involucrados, sino además en la sociedad al permitir el desarrollo de proyectos complejos de una forma sencilla y limpia. Quizás su implementación en los proyectos sociales traería una optimización de recursos y reducción de problemas sociales.

Una clave para el control de proyectos es la entrega de la información correcta en el tiempo oportuno y a las personas que corresponde, para que se tomen inmediatas acciones correctivas o preventivas, que eviten desviaciones (atrasos, sobrecostos) irreversibles. Un SGP ayuda al sector político en la toma de decisiones, no compite ni acota al mismo, sino que permite realizar una planificación de las intervenciones a largo plazo, más allá de las gestiones puntuales; Las estrategias planteadas en el presente trabajo representan una forma accesible de un sistema de gestión, acorde a las tecnologías disponibles. Además es necesario distinguir entre Productos y Proyectos, donde los Proyectos no se “ejecutan” solos, los hacen las personas; un mismo proyecto dará resultados distintos con personas distintas.

- La obra que debería concluir su ejecución de 151 días se amplió a 309.13 días, debido a inconvenientes técnicos y sociales; dentro de los aspectos técnicos se tiene una mala gestión de proyecto al inicio de la obra al obviar la misma sin considerar el paralelo entre la revisión del expediente técnico, reconocimiento de campo y el tiempo climático de inicio de obra, que se inicia en el mes de noviembre. Dentro de los inconvenientes sociales se tienen dos aspectos fundamentales, la primera de afectación de terrenos, y la segunda la construcción de un emisor de aguas servidas, emplazadas en la plataforma de la carretera hacia una planta proyectada en la zona de obra, que retardaron la ejecución de obra, cuya gestión del proyecto se hubiese realizado anticipadamente para evitar estos inconvenientes. La utilización del “Earned Value Management” como sistema de control de proyectos se vuelve fundamental. El cálculo del “CPI” y “SPI” nos pueden brindar el estado del costo y tiempo de alguna actividad aislada, frente de trabajo o del proyecto completo. El uso también de indicadores clave KPI, de proyección, que permiten predecir resultados finales.

RECOMENDACIONES

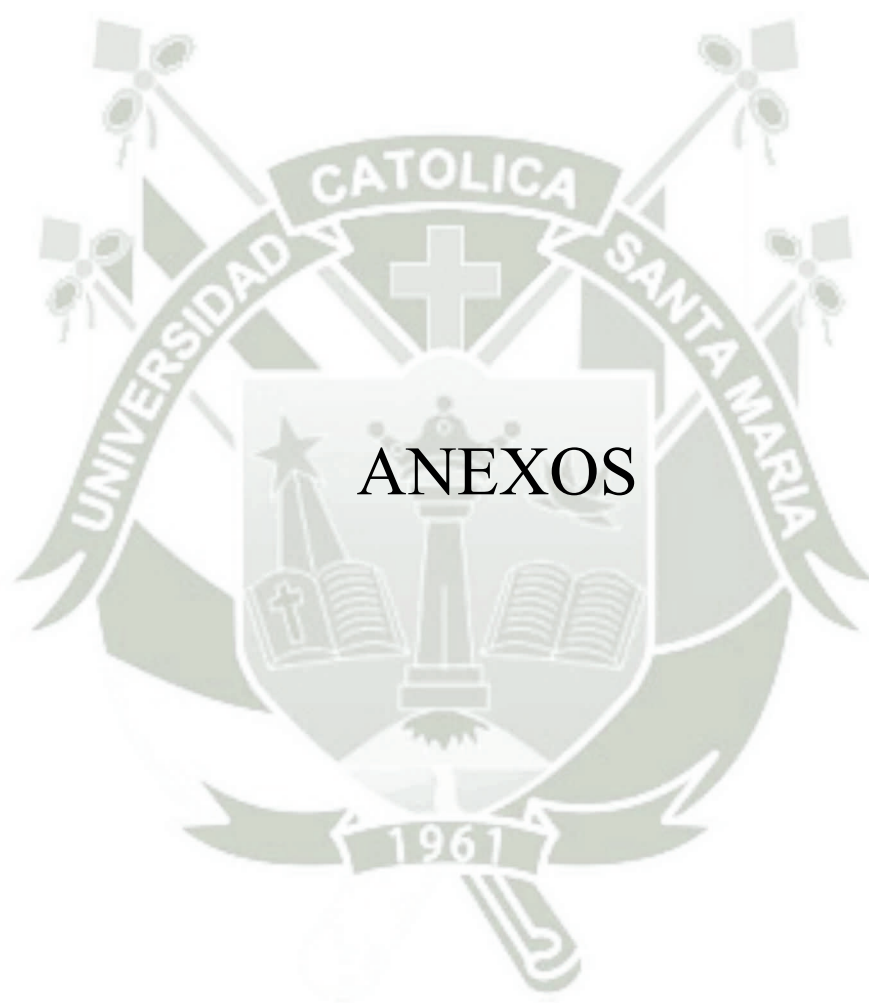
- Registrar todos los hechos que generen demoras en la Elaboración hasta la aprobación del Expediente Técnico, precisando causales y responsabilidades.
- En las redes viales a cargo de los gobiernos regionales se puede implementar el sistema de gestión de pavimentos siguiendo un desarrollo lógico y sistemático, que permita visualizar las problemáticas globales de la red desde las mediciones específicas. De esta forma se puede jerarquizar la toma de decisiones políticas.
- El SGP propuesto podría ayudar al sector político en la toma de decisiones para la viabilidad y control de obras, contemplando principalmente tiempo y costo de ejecución de obra.
- Hubo que dedicarle más tiempo a estudiar los antecedentes y estudio preliminar (caso de no haber dirigido o cuando menos participado en los mismos). Es preciso también conocer que espera la Empresa del mismo, que participantes son los más idóneos, que organización, etc. No olvidemos también la planificación, con reparto de tareas y nombramientos públicos de responsables. Como recomendación primordial todo proyecto constructivo debe contar con un Gerente de Proyectos que esté involucrado desde la licitación y convocatoria de ejecución de Obra.
- La organización y estructura de cada actividad es importantísima para conseguir el éxito o hacérselo muy difícil. Se tiene que luchar por conseguir implantar una organización y estructura acordes con la responsabilidad y objetivos encomendados.
- Cuidar al personal técnico y profesional del equipo. Por ellos mismos, en primer lugar, y por su propio egoísmo, en segundo. El término “cuide” hace referencia, primero, a nombrar a las personas más adecuadas para cada actividad y tarea, y luego, a reconocer sus éxitos o logros.
- Dedicar más tiempo y entusiasmo al planificar. Existen muchas herramientas fáciles y simples para ello y, cuanto más depurada se tenga la planificación de actividades, tiempos, interrelaciones e identificación de rutas críticas, más fácil será para el Gerente de Proyecto y su equipo controlar el proyecto o la obra, identificar precozmente desviaciones y actuar en consecuencia.

- La falta de seguridad, salud y prevención de riesgos en el proyecto, y sobre todo en la obra, puede acarrear diversos problemas. Tenemos que asegurar de contar entonces con colaboradores en el equipo debidamente capacitado legalmente para llevar a cabo estas tareas y con conocimiento suficiente de la normativa y legislación existentes.
- La informática existente en el mercado ofrece soluciones muy válidas para la gestión y control de proyectos. El control de costos no suele ser tarea fácil y existen pocas herramientas para esto; sin embargo, sin apoyo informático el seguimiento presupuestario de un proyecto complejo es prácticamente imposible.

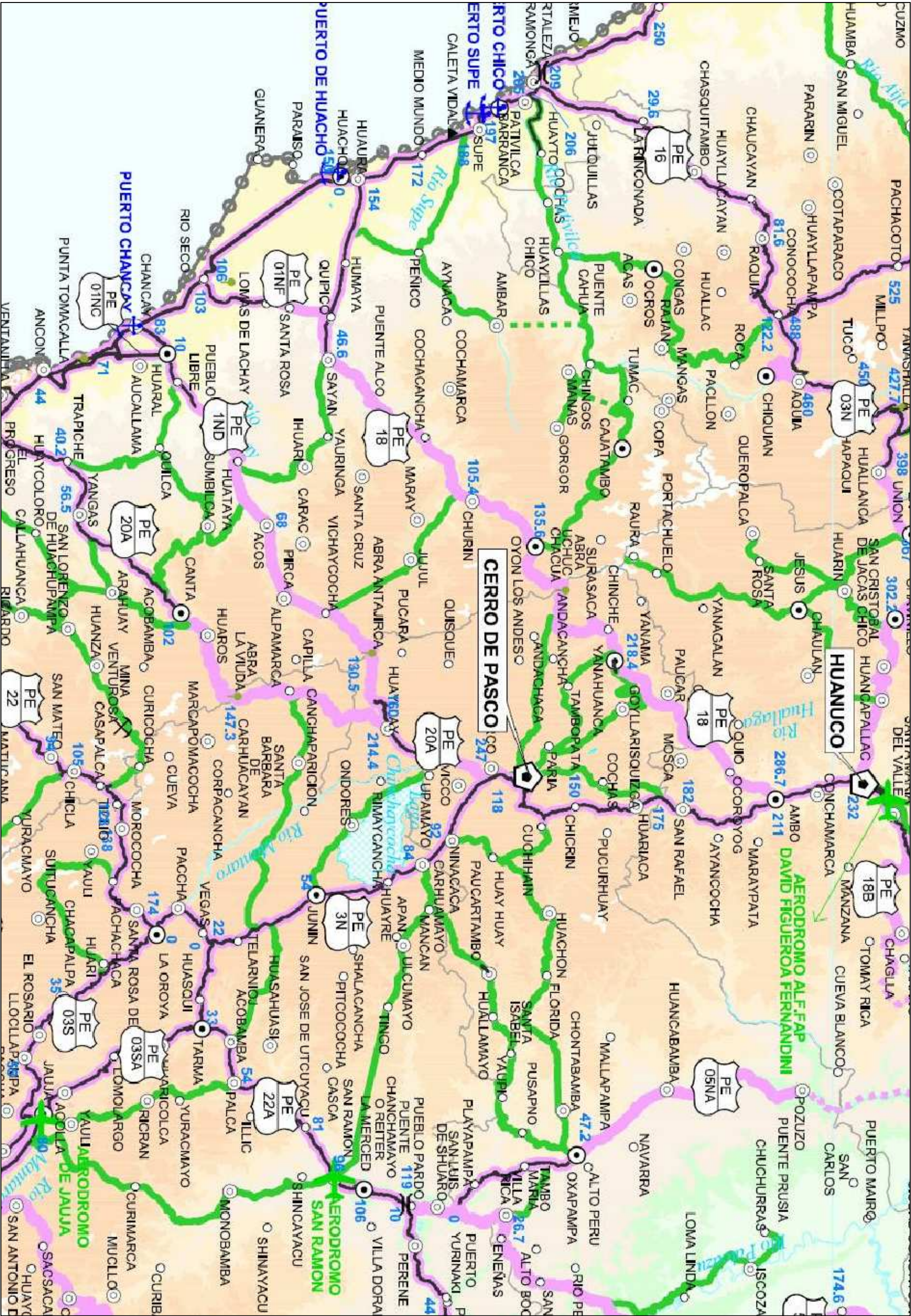


BIBLIOGRAFIA

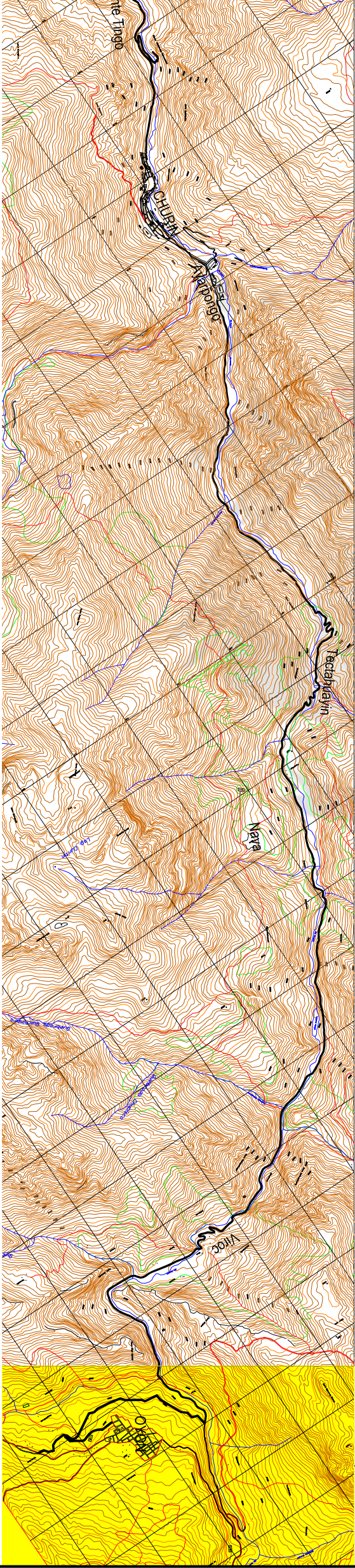
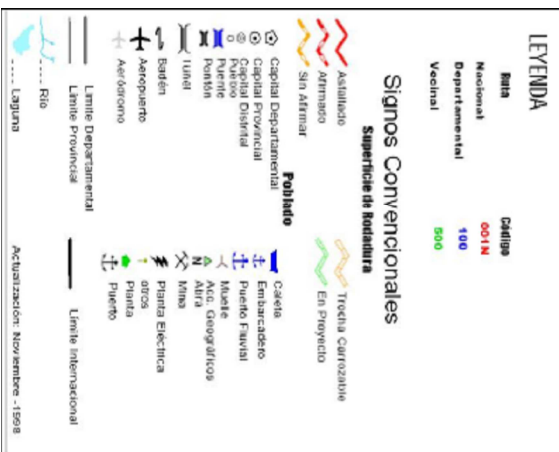
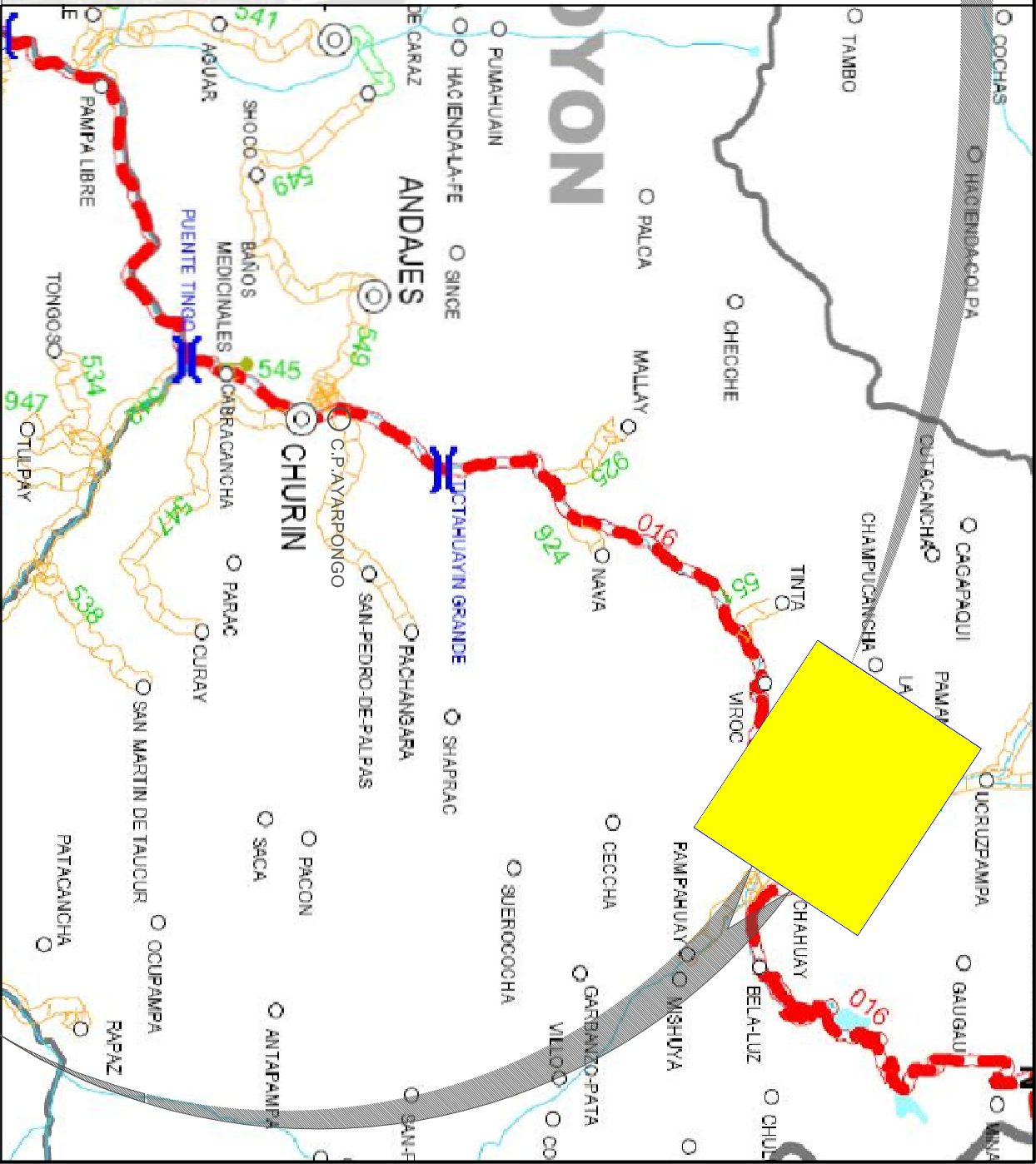
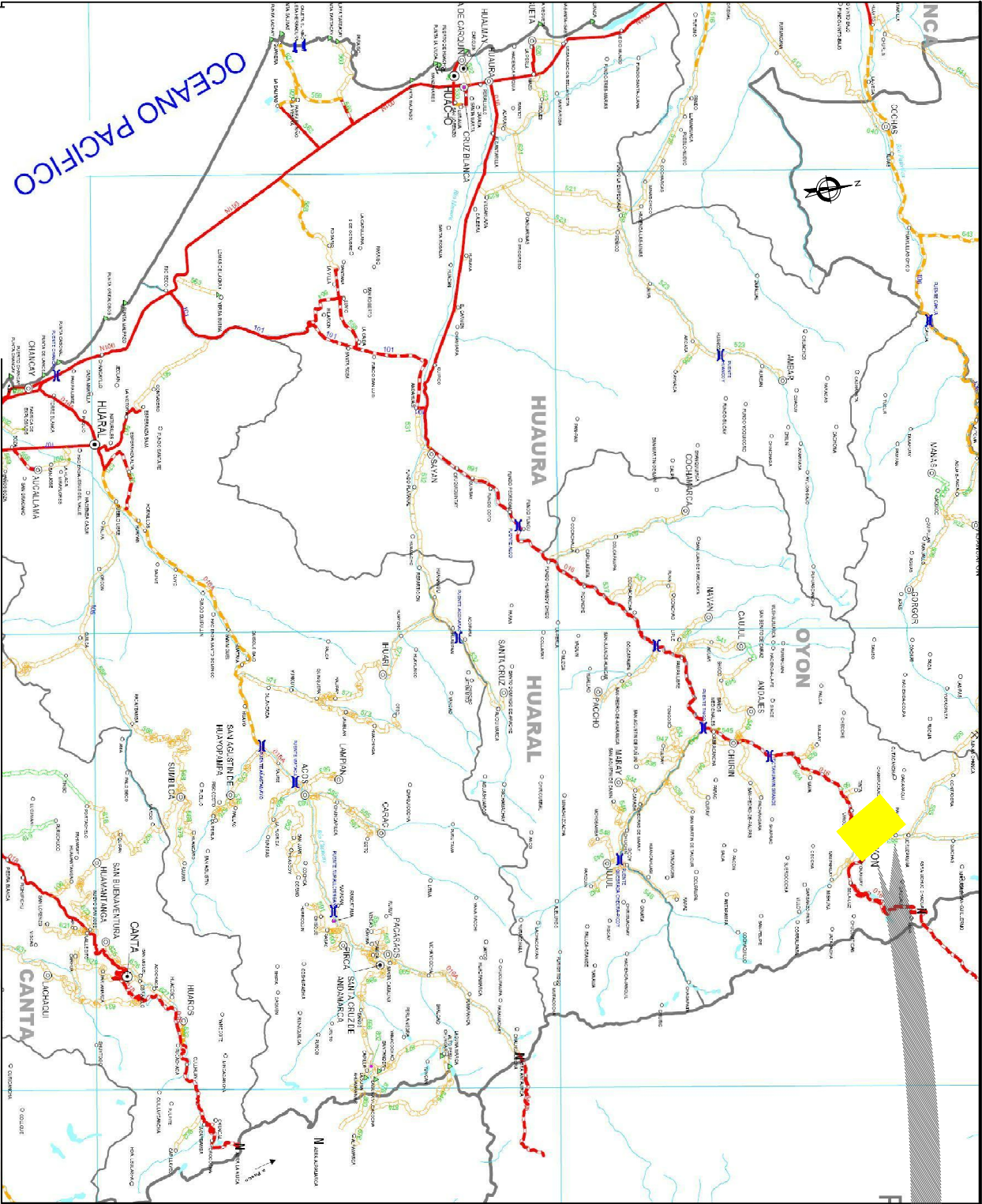
- “La Brecha de Inversión en Infraestructura en el Perú 2008”, IPE Instituto Peruano de Economía, Lima 2009.
- Conferencia sobre “Ingeniería de Transportes”, Ing. Elsa Carrera, Lima 2009.
- PERU: INFRAESTRUCTURA Y CRECIMIENTO ECONOMICO CON INCLUSION SOCIAL, Dr. Enrique Cornejo, R. Ministro de Transportes y Comunicaciones, Lima 2011.
- “Curso Introductorio de Sistema de Gestión de Pavimentos”, Alejandra Medina y Gerardo Flintsch, Pan American Institute of Highways.
- “Gestión de Infraestructura Vial”, Hernán de Solminihac T., Chile 2000.
- “Metodología de Evaluación de Estado de los Pavimentos”, Vialidad Nacional Argentina, Argentina 1981.
- “Metodología para la estimación del TMDA (Transito Medio Diario Anual) mediante conteos de transito esporádicos en la zona central de la República Argentina”, Tesis grado de Magister en Tránsito y Logística, Argentina 2007.
- A guide to the Project management body of knowledge. PMBOK Guide. Project Management Institute, 2004.
- Gerencia de Proyectos, Pontífice Universidad Católica del Perú, Eduardo Morales Castillo, 2005.
- Metodología de Gestión de Proyectos, Eduardo Morales Castillo, 2005.
- Control Integral de Obras de Construcción mediante MS- PROJECT, Luis Alvarado.
- Planificación y Control de Proyectos de Construcción, Luis Alvarado.
- Norma 6.3-IC: “Rehabilitación de firmes”, de la Instrucción de Carreteras, España 2003.
- Norma 6.1-IC: “Secciones de firme”, de la Instrucción de Carreteras, España 2003.



ANEXOS

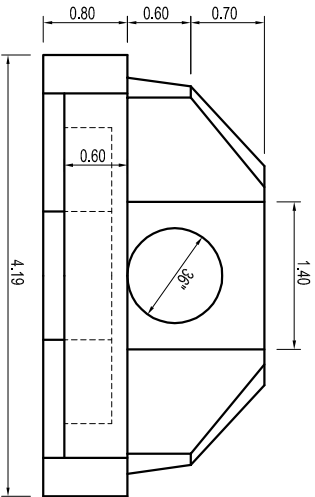


UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA				
FACULTAD DE ARQUITECTURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE				
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL				
TESIS PRESENTADO PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL				
TITULO : ANALISIS COMPARATIVO ENTRE EL PROYECTO EN EJECUCION Y PLAN DE GESTION PROPUESTO DE LA OBRA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHURIN-OYON-TRAHO KM 131 - LIMA				
BACHILLER : MIGUEL ANGEL BOCANGEL MARROQUIN				
PLANO :		ARTICULACION CON LOS ELES MAS IMPORTANTES DE LA ZONA		
FECHA :	ABRIL 2012	ESCALA :	INDICADA	LEV : MAB8
				UB-02

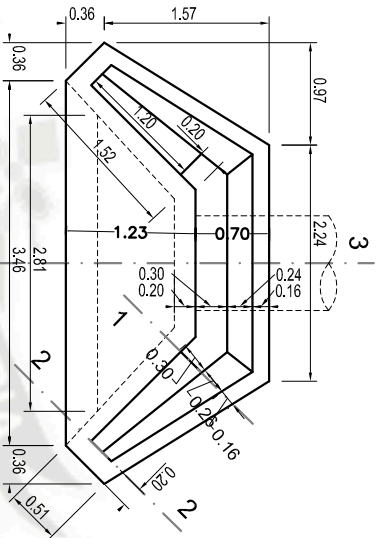


UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA			
FACULTAD DE ARQUITECTURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE			
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
TESIS PRESENTADO PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL			
TITULO : ANALISIS COMPARATIVO ENTRE EL PROYECTO EN EJECUCION Y PLAN DE GESTION PROPUUESTO DE LA OBRA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHURIN-OYON-TRAMO KM 131 - LIMA			
BACHILLER :			
MIGUEL ANGEL BOCANGEL MARROQUIN			
PLANO :			
PLANO DE UBICACION			
FECHA :	ABRIL 2012	ESCALA :	INDICADA
LEV :	ACAD :	MAAB	UB-01

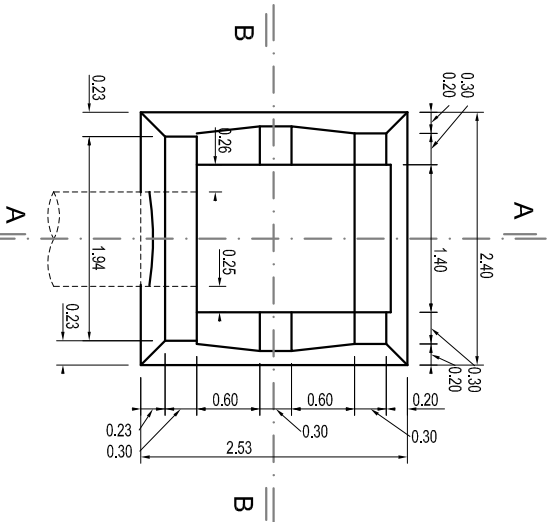
ALCANTARILLA TIPO TMC 36"



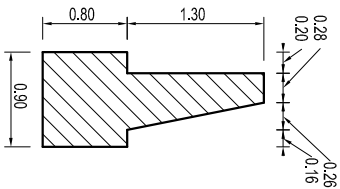
ELEVACION FRONTAL



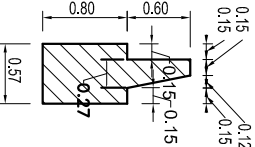
PLANTA



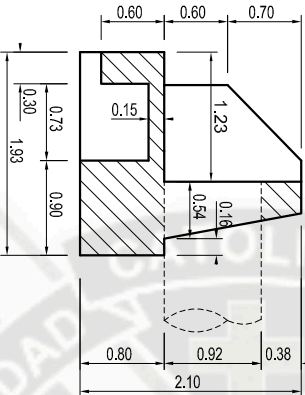
CAJA RECEPTORA TIPICA PARA ALCANTARILLAS TMC 36"



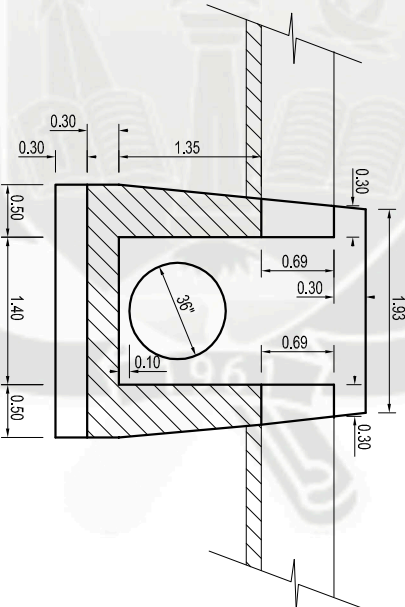
SECCION 1-1



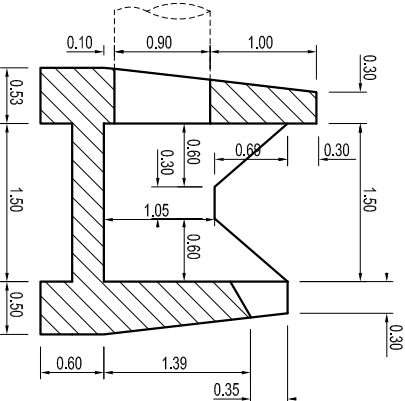
SECCION 2-2



SECCION 3-3



SECCION B-B



SECCION A-A



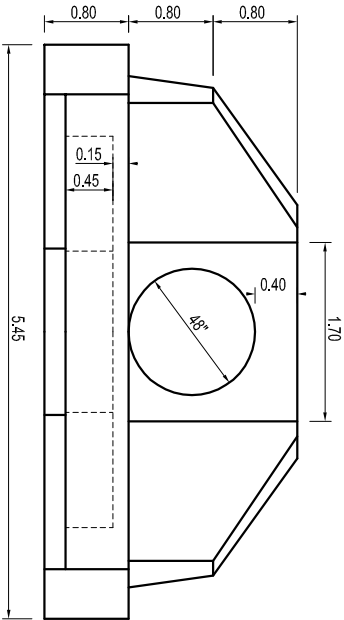
1.07m3

ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONCRETO Fc=175 Kg/cm2 + 30% PM EN EL CABEZAL Y CAJA RECEPTORA

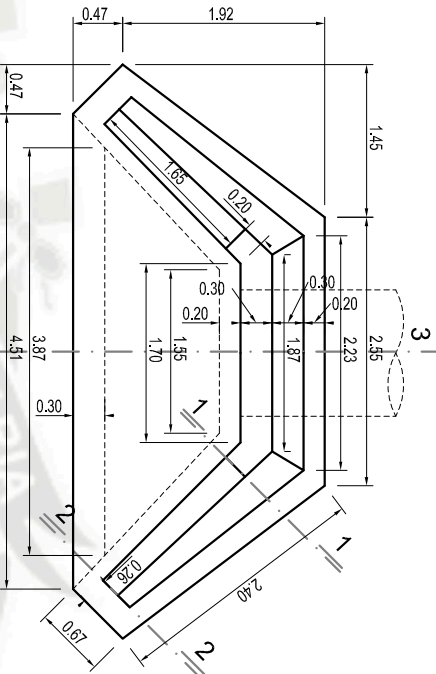
METRADOS CABEZAL	Concreto Fc=175 kg/cm2 + 30% P.M. Encofrado Elevación = 5.90 m3. = 26.59 m2.
METRADOS CAJA RECEPTORA	Concreto Fc=175 kg/cm2 + 30% P.M. Encofrado Elevación = 6.82 m3. = 27.11 m2.

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA FACULTAD DE ARQUITECTURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
TESIS PRESENTADO PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL			
TITULO : ANALISIS COMPARATIVO ENTRE EL PROYECTO EN EJECUCION Y PLAN DE GESTION PROPUUESTO DE LA OBRA REMEDIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHURINAYON-TRAMO KM 131 - LIMA			
BACHILLER : MIGUEL ANGEL BOCANGEL MARROQUIN			
PLANO : ALCANTARILLA TIPO TMC 36"			
FECHA : ABRIL 2012	ESCALA : INDICADA	LEV : MABB	OA-01

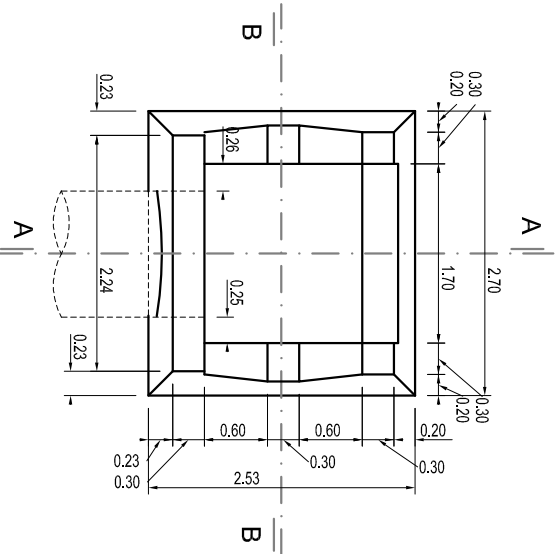
ALCANTARILLA TIPO TMC 48"



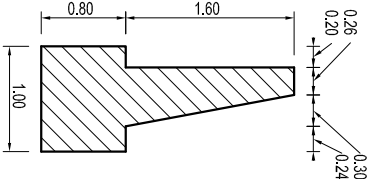
ELEVACION FRONTAL



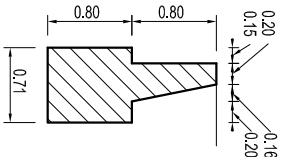
PLANTA



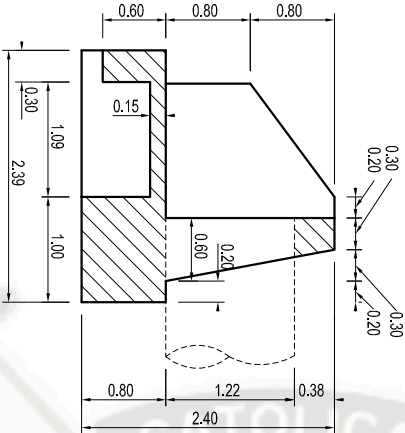
CAJA RECEPTORA TIPICA PARA ALCANTARILLAS TMC 48"



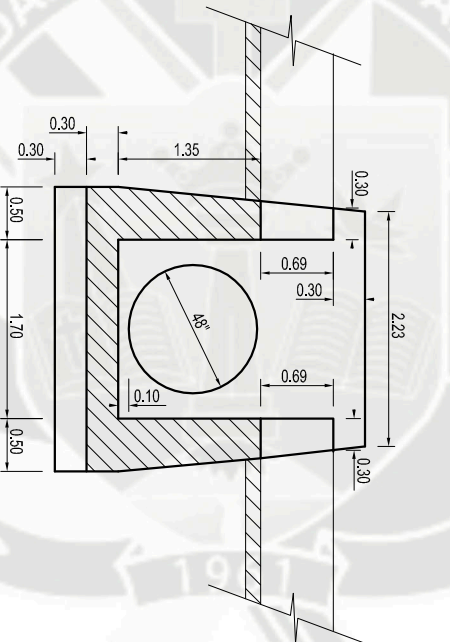
SECCION 1-1



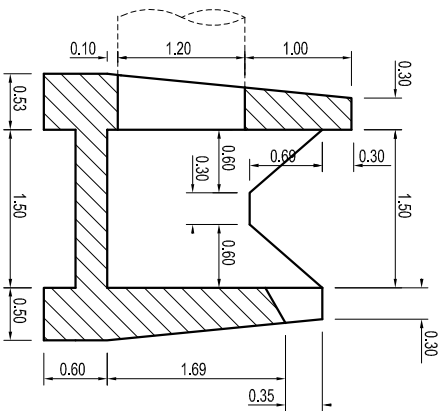
SECCION 2-2



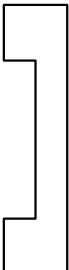
SECCION 3-3



SECCION B-B



SECCION A-A



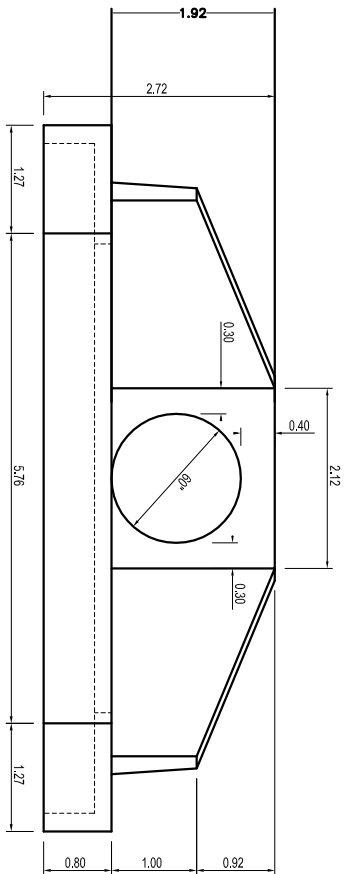
ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONCRETO f'c=175 Kg/cm2 + 30% PM EN EL CABEZAL Y CAJA RECEPTORA

METRADOS CABEZAL	
Concreto $f_c=175 \text{ kg/cm}^2 + 30\% \text{ P.M.}$	= 8.79 m3.
Encofrado Elevación	= 30.18 m2.

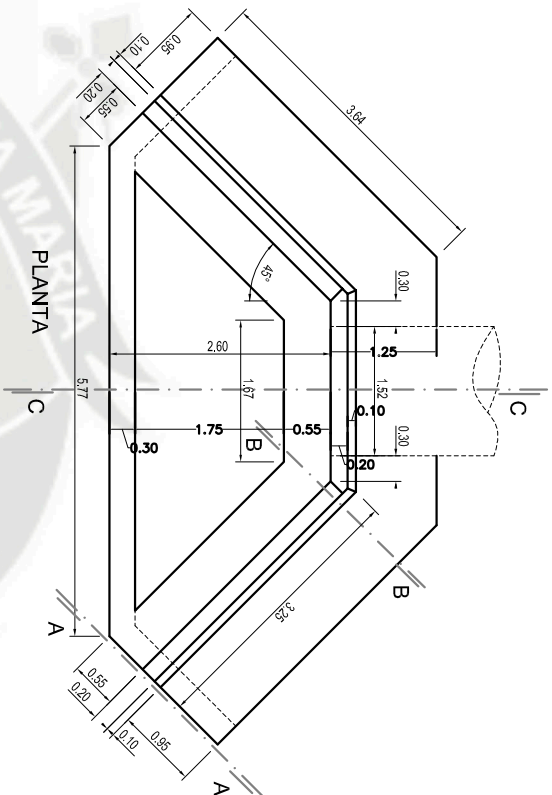
METRADOS CAJA RECEPTORA	
Concreto $f_c=175 \text{ kg/cm}^2 + 30\% \text{ P.M.}$	= 8.18 m3.
Encofrado Elevación	= 33.03 m2.

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA FACULTAD DE ARQUITECTURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
TESIS PRESENTADO PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL
TITULO : ANALISIS COMPARATIVO ENTRE EL PROYECTO EN EJECUCION Y PLAN DE GESTION PROPUUESTO DE LA OBRA REMEDIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHURINAYON-TRAMO KM 131 - LIMA
BACHILLER : MIGUEL ANGEL BOCANGEL MARROQUIN
PLANO : ALCANTARILLA TIPO TMC 48"
FECHA : ABRIL 2012 ESCALA : INDICADA LEY : MABB
OA-02

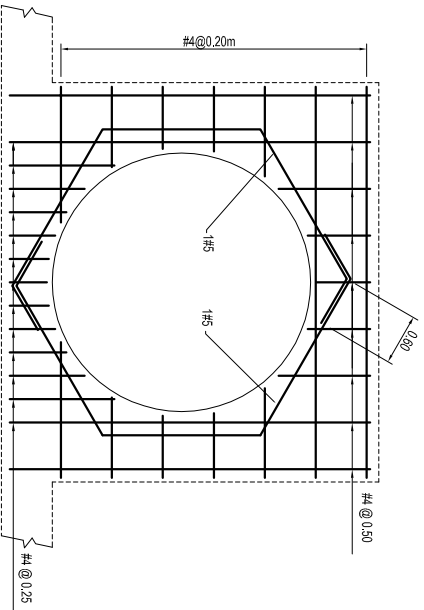
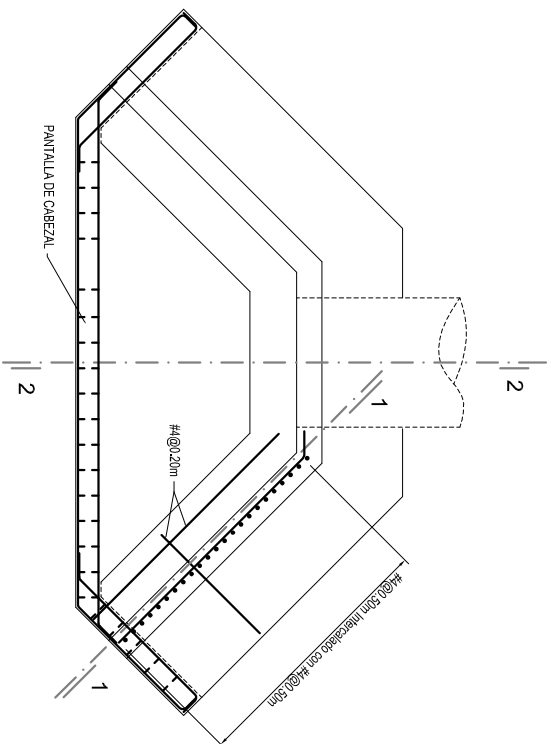
ALCANTARILLA TIPO TMC 60"



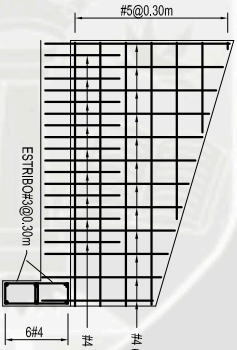
ELEVACION FRONTAL



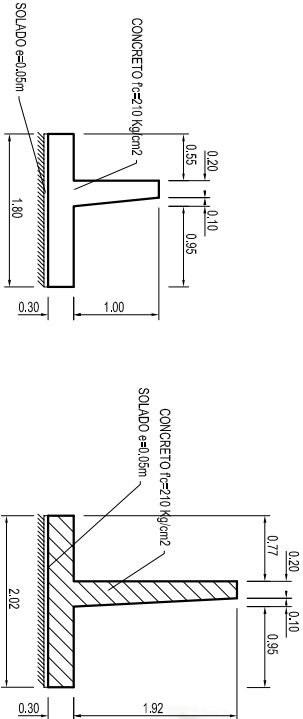
PLANTA



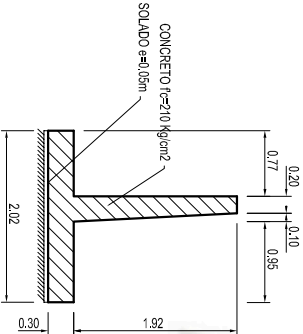
DETALLE REFUERZO EN ABERTURA



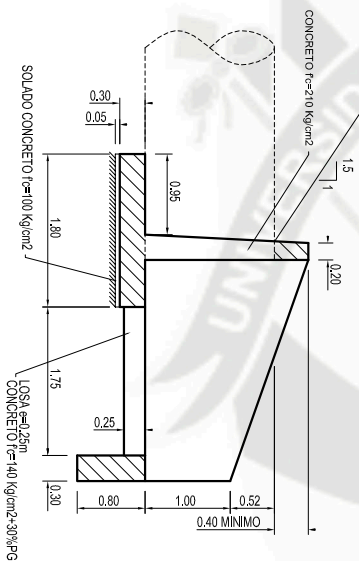
SECCION 1-1



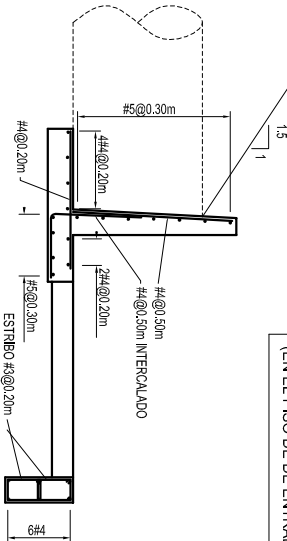
SECCION A-A



CORTE B-B



SECCION C-C



SECCION 2-2

METRADOS	
Concreto f'c=100 kg/cm2	= 18.65 m2.
Concreto f'c=140 kg/cm2 + 30% P.G.	= 7.04 m3.
Concreto f'c=210 kg/cm2	= 3.13 m3.
Acero fy=4200 kg/cm2	= 497.41 kg.
Encofrado Elevación	= 45.17 m2.

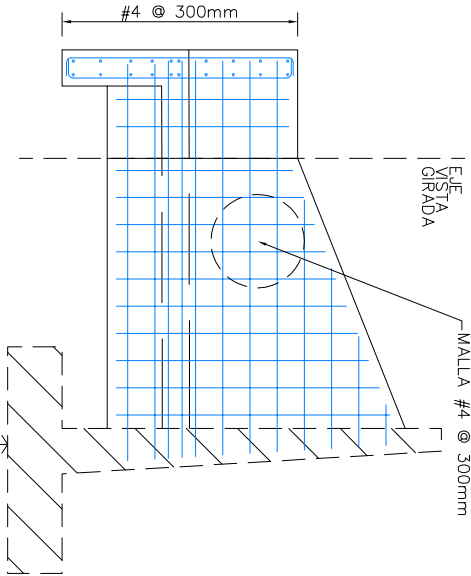
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
RECUBRIMIENTO 5 cms	
CONCRETO f'c=100 kg/cm2 EN EL SOLADO (e = 0.05m)	
CONCRETO f'c = 140 kg/cm2 + 30% P. G.	
CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN LOS CABEZALES Y UNA	
ACERO (fy = 4200 kg/cm2)	
(EN EL PISO DE DE ENTRADA Y SALIDA)	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA			
FACULTAD DE ARQUITECTURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE			
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
TESIS PRESENTADO PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL			
TITULO : ANALISIS COMPARATIVO ENTRE EL PROYECTO EN EJECUCION Y PLAN DE GESTION PROPUUESTO			
DE LA OBRA REMEDIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHURIN-AYON-TRAMO KM 131 - LIMA			
BACHILLER : MIGUEL ANGEL BOCANGEL MARROQUIN			
PLANO : ALCANTARILLA TIPO TMC 60"			
FECHA : ABRIL 2012	ESCALA : INDICADA	LEV : ACAD :	MABB
			OA-03

ESPECIFICACIONES TECNICAS

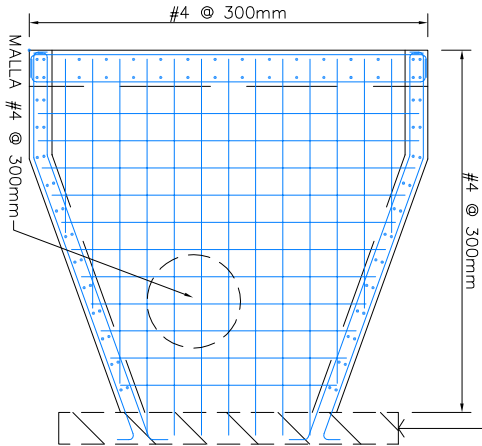
CONCRETO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (Tipo D)
RECUBRIMIENTO DE REFUERZO = 75 mm
ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
LAS DIMENSIONES SON REFERENCIALES,
PUES DEPENDE DEL TIPO DE ALCANTARILLA.
LA DISTRIBUCION DE LAS BARRAS DE ACERO
SON LAS INDICADAS EN ESTA LAMINA
SOLADO DE CONCRETO 2" ($f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$)

VISTA LATERAL
ESC 1:100

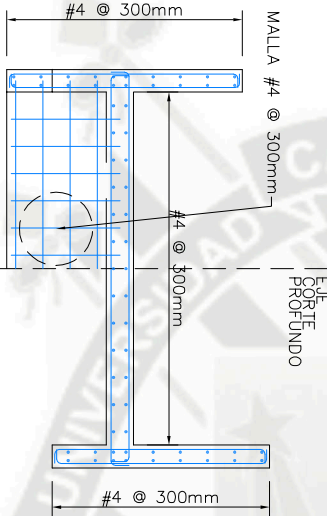


MURO DE CONCRETO REFORZADO
VER DIMENSIONES DE MURO EN PLANOS
SECCIONES TRANSVERSALES DRENAJE

VISTA DE PLANTA
ESC 1:100

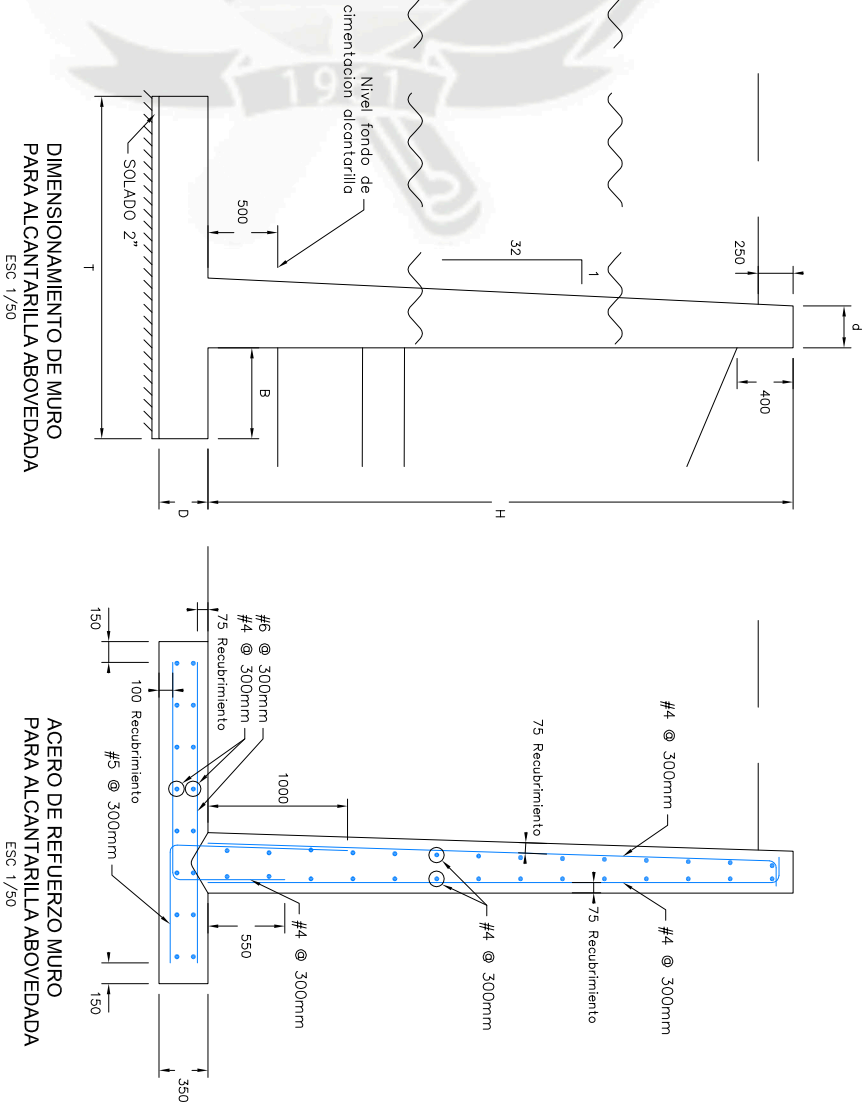


VISTA DE FRONTAL
CORTE FRONTAL
ESC 1:100



ESPECIFICACIONES TECNICAS

TOAS LAS MEDIDAS ESTAN EN MILIMETROS (mm) SALVO INDICACION CONTRARIA
CONCRETO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (Tipo D)
RECUBRIMIENTO DE REFUERZO = 75 mm
ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
LAS DIMENSIONES SON REFERENCIALES, PUES DEPENDE DEL TIPO DE ALCANTARILLA.
LA DISTRIBUCION DE LAS BARRAS DE ACERO SON LAS INDICADA.
SOLADO DE CONCRETO 2" ($f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$)



DIMENSIONAMIENTO DE MURO
PARA ALCANTARILLA ABOVEDADA
ESC 1/50

ACERO DE REFUERZO MURO
PARA ALCANTARILLA ABOVEDADA
ESC 1/50

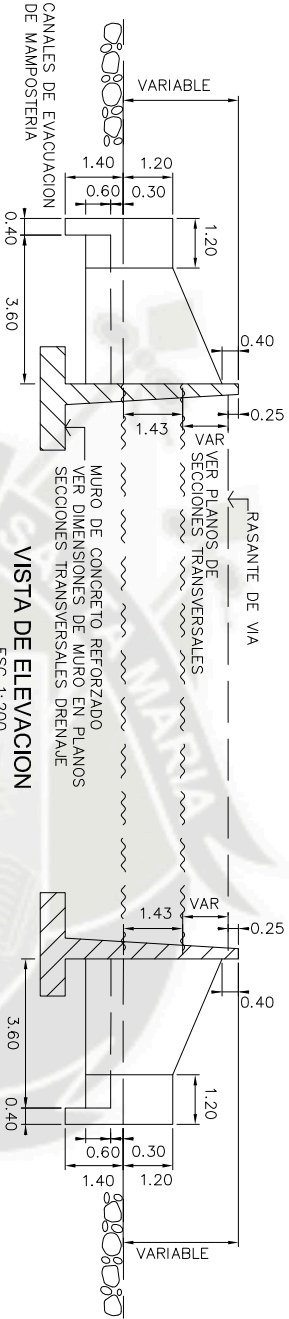
TABLA DE DIMENSIONES

TIPO	H	B	T	D
11PA3-5	4200	650	280	400

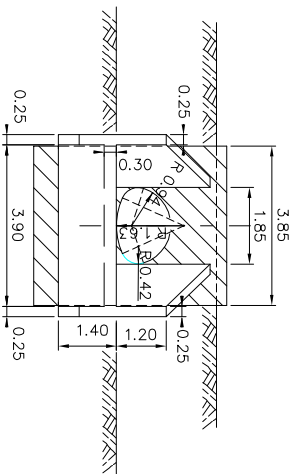
TABLA DE METRADOS

TIPO	CONCRETO (M3)	CONCRETO SOLADO (m2)	ENCOFRADO (M2)	ACERO REF. (KG)
ALCANTARILLA				
11PA3-5	18.70	9.19	96.14	779.60

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA				
FACULTAD DE ARQUITECTURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE				
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL				
TESIS PRESENTADO PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL				
TITULO : ANALISIS COMPARATIVO ENTRE EL PROYECTO DE EJECUCION Y PLAN DE GESTION PROPUESTO DE LA OBRA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHIRIN-COTAHUAYAN KM 131 - LIMA				
BACHILLER : MIGUEL ANGEL BOCANGEL MARROQUIN				
PLANO : DETALLE DE ALCANTARILLA ABOVEDADA				
FECHA :	ABRIL 2012	ESCALA :	INDICADA	LEV : MABB
				OA-06



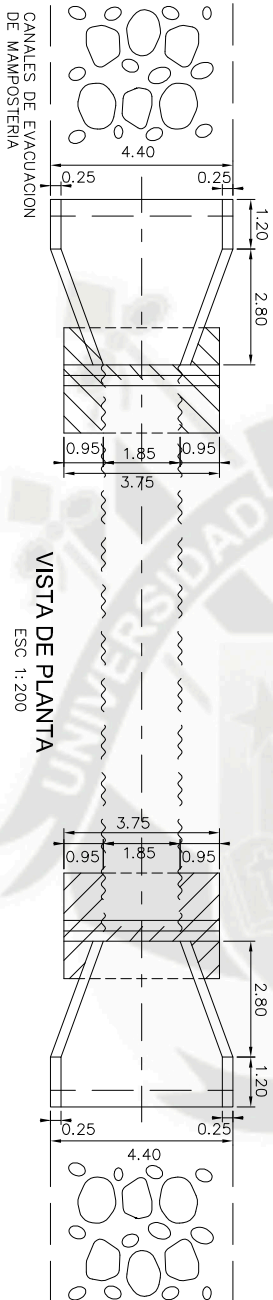
VISTA DE ELEVACION
ESC 1:200



VISTA FRONTAL

ALCANTARILLA ABOVEDADA 11PA3-5
(ARMCO o SIMILAR DIM. 1.84m x 1.43m)

ESC 1:200



VISTA DE PLANTA
ESC 1:200

SECCION TIPICA DE CANALES DE EVACUACION

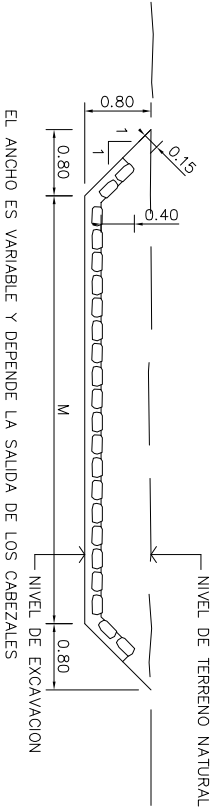
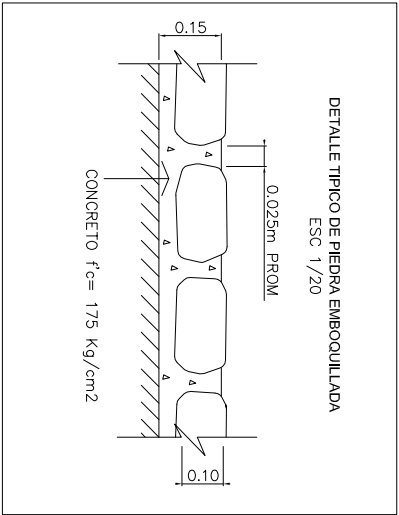


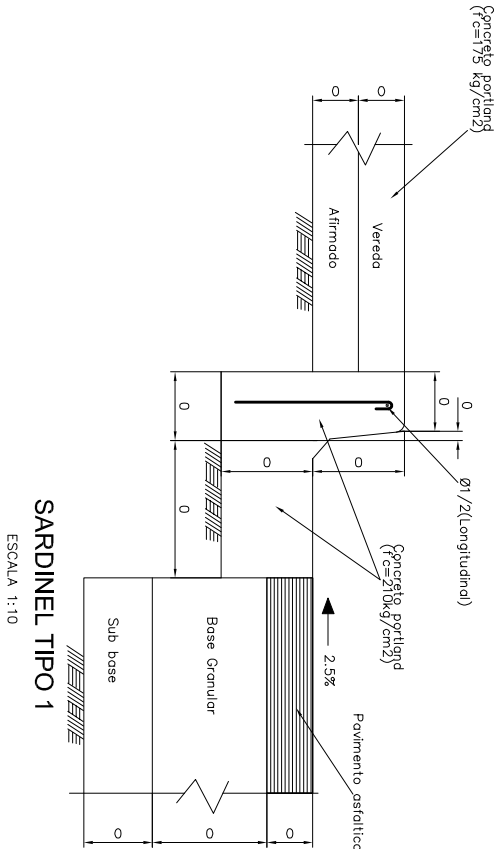
TABLA DE DIMENSIONES Y METRADO

TIPO	M	METRADO (M2/ML)
TMC 36"	2.28	3.45
TMC 48"	3.25	4.40
TMC 60"	5.44	6.60
TMC 2x60"	7.26	8.40
11PA3-5	2.80	3.95
14PA3-7	3.40	4.55
20PA3-12	5.40	6.55

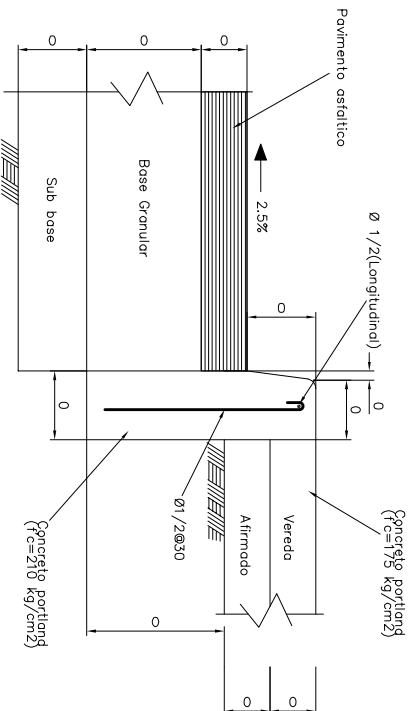


UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA FACULTAD DE ARQUITECTURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
TESIS PRESENTADO PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL			
TITULO : ANALISIS COMPARATIVO ENTRE EL PROYECTO DE EVACUACION Y PLAN DE GESTION PROPUESTO DE LA OBRA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHURINKOYIN-TRAMO KM 131 - LIMA			
BACHILLER : MIGUEL ANGEL BOCANGEL MARROQUIN			
PLANO : DETALLE DE ALCANTARILLA ABOVEDADA			
FECHA : ABRIL 2012	ESCALA : INDICADA	LEV : MABB	OA-05

SARDINELES

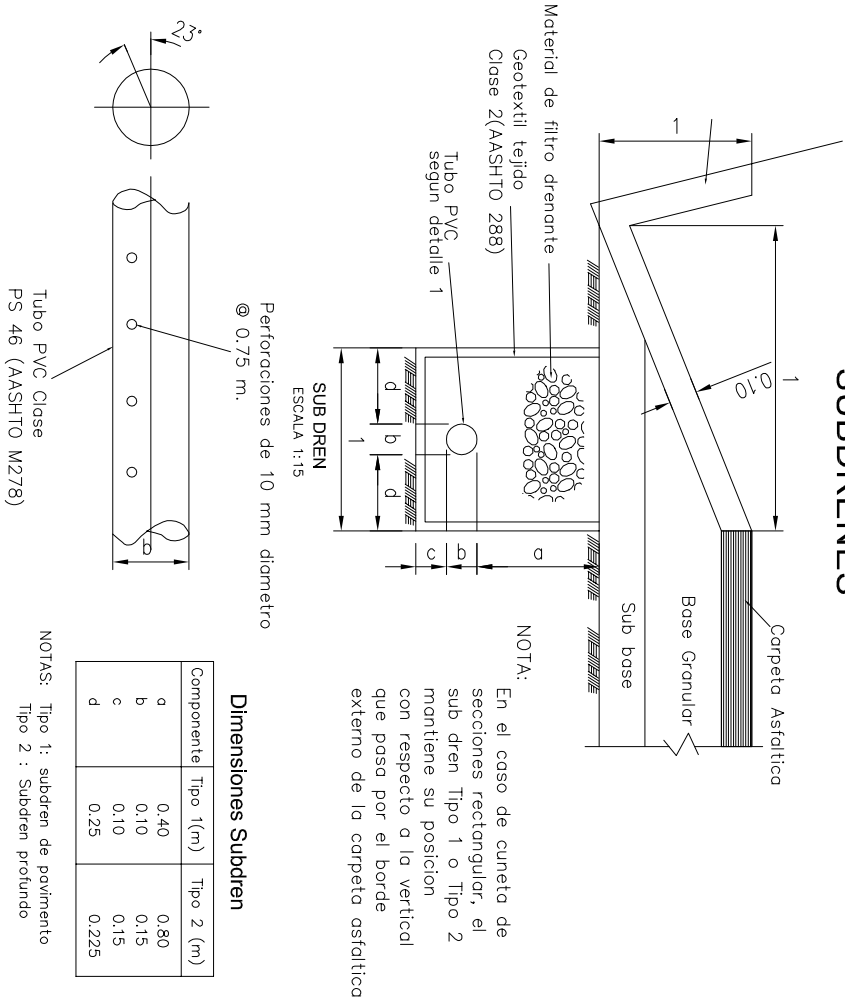


SARDINEL TIPO 1
ESCALA 1:10



SARDINEL TIPO 2
ESCALA 1:10

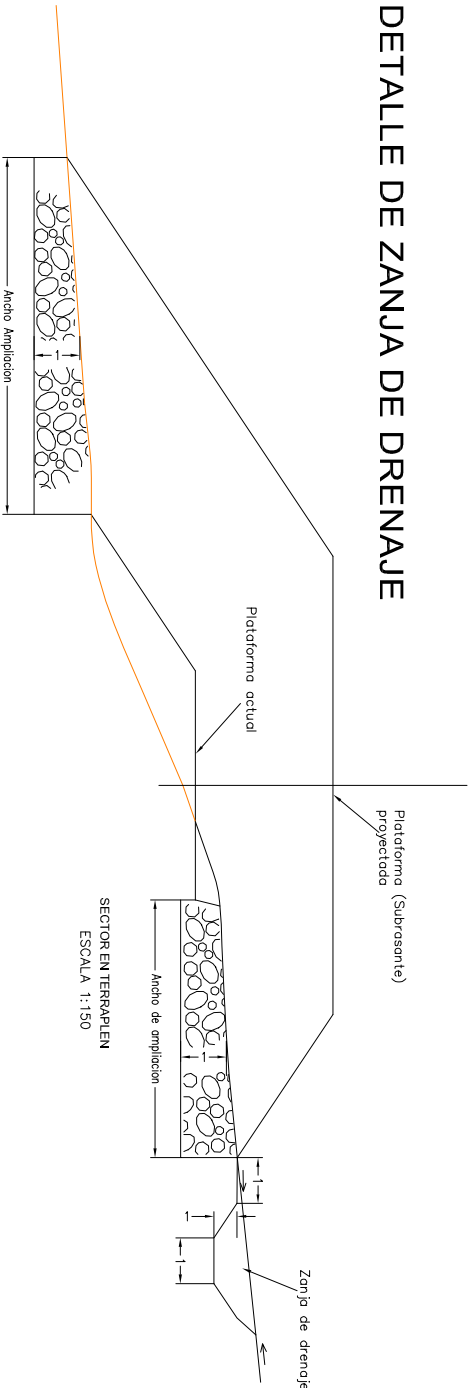
SUBDRENES



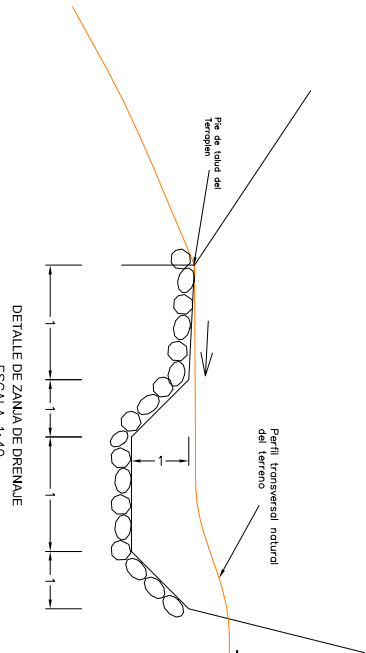
Dimensiones Subdren	
Componente	Tipo 1(m)
a	0.40
b	0.10
c	0.15
d	0.25

NOTAS:
Tipo 1: subdren de pavimento
Tipo 2 : Subdren profundo

DETALLE DE ZANJA DE DRENAJE



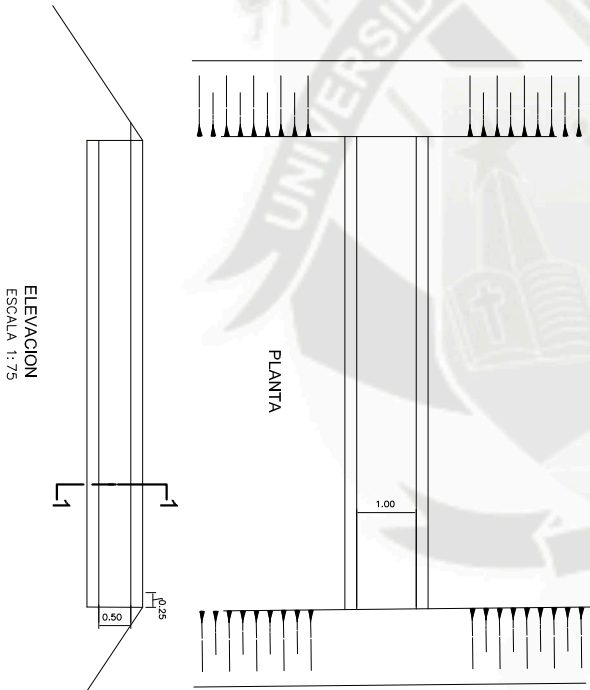
SECTOR EN TERRAPLEN
ESCALA 1:150



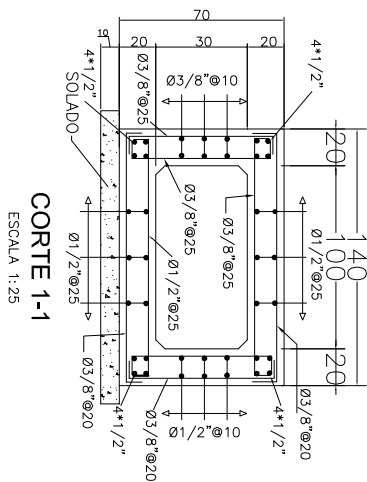
DETALLE DE ZANJA DE DRENAJE
ESCALA 1:40

- NOTAS:
- Los sectores en terraplen (rasante elevada con respecto a la actual) se construyen donde lo indican los planos de drenaje se reestran con piedra emboscada.
 - Los taludes laterales de la zanja tendron 45° de inclinación.
 - En los sectores de ampliación del terraplen en sectores con agua y humedad se construya un pedropien en el ancho por ampliar (ambos lados) manteniendo la inclinación del pedropien en 45° de inclinación del ancho indicado.
 - Solo en sectores con presencia de agua y humedad, se iniciara un subdren profundo en el empozamiento indicado

DETALLE DE ALCANTARILLA DE CONCRETO CAJA TIPO ARCO 0.5 x 1

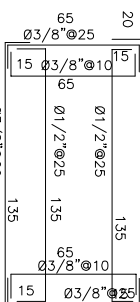


ELEVACION
ESCALA 1:25



CORTE 1-1
ESCALA 1:25

DETALLE DE ACERO



METRACOS EN CONCRETO	
CONCRETO ARMADO	ENCORCADO
1.50 m	1.50 m
0.60 m	0.60 m
0.60 m	0.60 m

ESPECIFICACIONES	
CONCRETO PARA MARCO	ρc= 210 kg/cm³
CONCRETO PARA SÓLIDO	ρc= 100 kg/cm³
ACERO	ρa= 4200 kg/cm³
RECOMENDADO :	3 cm
EN MUROS Y FONDO DE LOSA	CHAVETA
ENCORCADO	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS PRESENTADO PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

TITULO : ANALISIS COMPARATIVO ENTRE EL PROYECTO EN EJECUCION Y PLAN DE GESTION PROPUESTO DE LA OBRA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHURIN-ROYON-TRAMO KM 131 - LIMA

BACHILLER :

MIGUEL ANGEL BOCANGEL MARROQUIN

PLANO : DETALLES CONSTRUCTIVOS

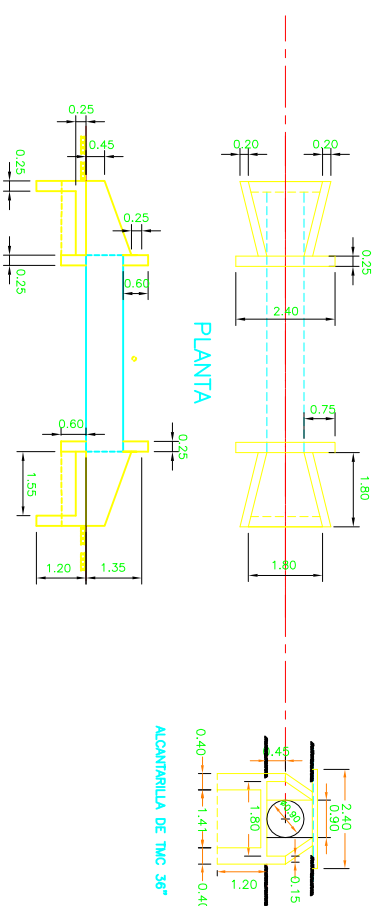
FECHA : ABRIL 2012

ESCALA : INDICADA

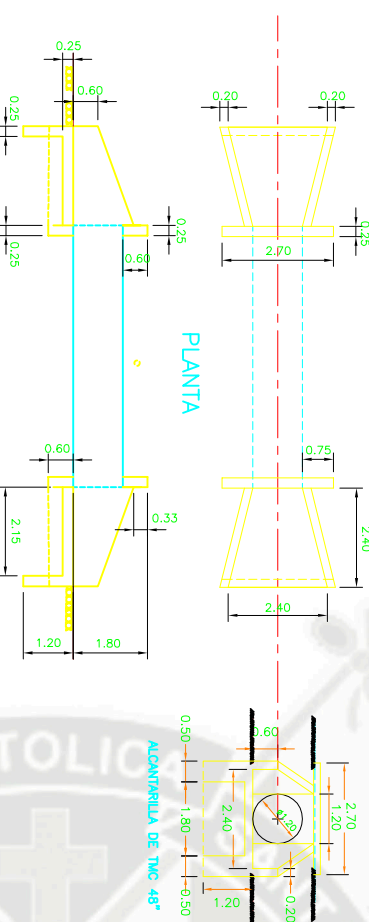
LEV : MABB

DC-01

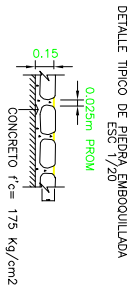
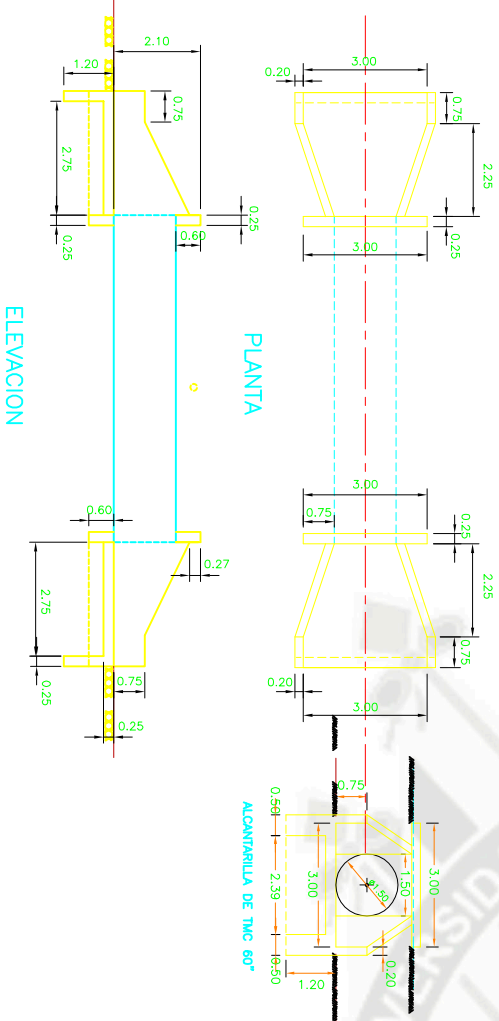
ALCANTARILLA DE TMC 36" (ARMCO MP-100 Mod. 13-C-100 o similar)



ALCANTARILLA DE TMC 48" (ARMCO MP-100 Mod. 13-C-100 o similar)



ALCANTARILLA DE TMC 60" (ARMCO MP-100 Mod. 13-C-100 o similar)



SECCION TIPICA DE CANALES DE EVacuACION

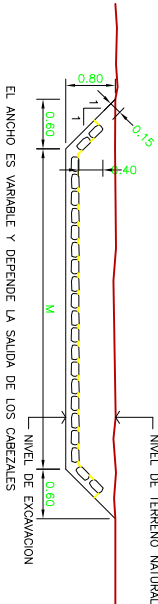
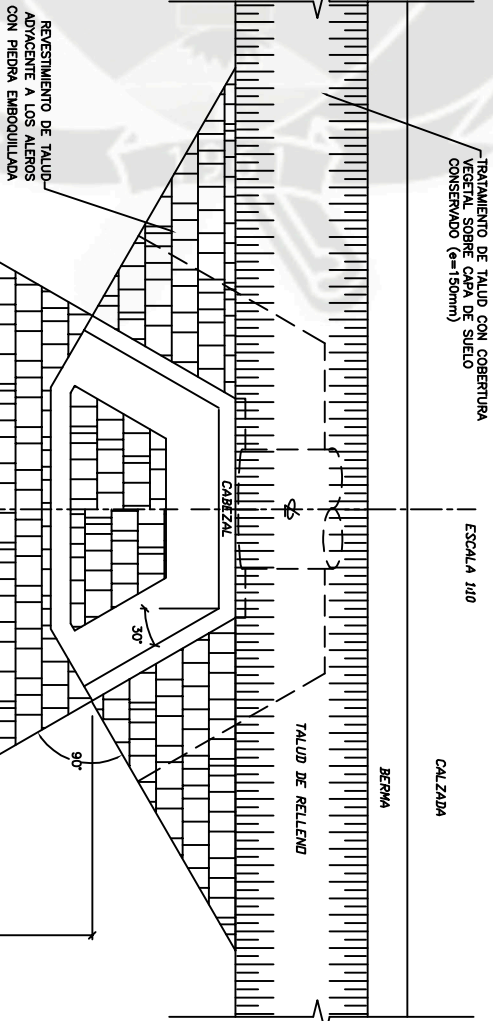
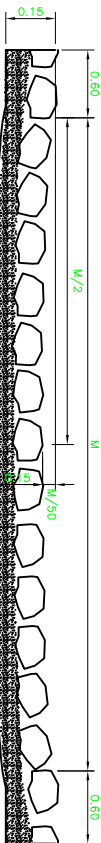


TABLA DE DIMENSIONES Y METRADO

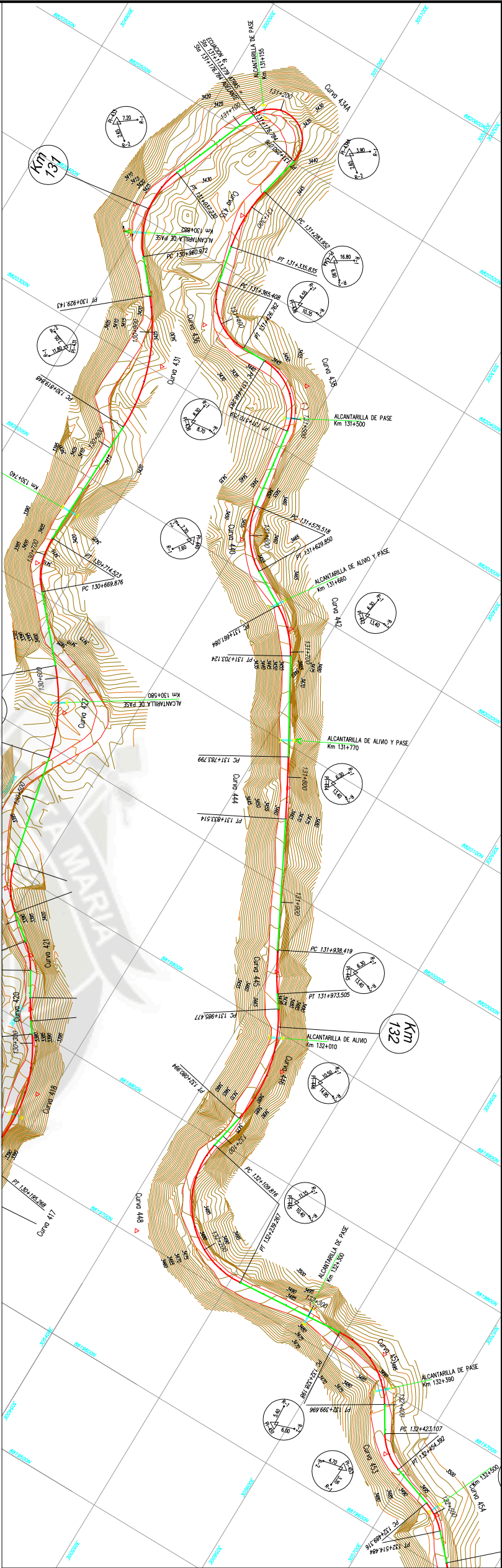
TIPO	M	METRADO (M2/M)
TMC 36"	2.28	3.45
TMC 48"	3.25	4.40
TMC 60"	5.44	6.80
TMC 2x60"	7.26	8.40

CORTE Z - Z



DETALLE TIPICO DE REVESTIMIENTO EN CABEZAL DE ALCANTARILLA

PROGRESIVA	LONGITUD (m)
117+540	25.00
123+320	25.00



ELEMENTOS DE CURVAS

CURVA	DELTA	RADIO	TANG.	LC	EXT.	PROGRESIVAS			COORDENADAS PI		SA	PE
						PC	PI	PT	NORTE	ESTE		
433	62° 25' 02.94" D	70.00	42.41	76.26	11.84	131+003.38	130+960.97	131+037.23	8 820 405.60	304 988.40	1.20	8.00
434A	170° 42' 11.42" D	24.60	302.55	278.95	73.29	131+479.34	131+176.78	131+250.08	8 820 796.47	305 144.82	3.00	8.00
435	24° 48' 20.68" I	120.00	26.35	51.88	2.86	131+310.31	131+283.95	131+335.83	8 820 442.31	305 086.22	0.80	6.00
436	78° 07' 07.10" I	45.00	36.52	61.35	12.95	131+401.93	131+365.41	131+426.76	8 820 351.97	305 085.65	1.80	8.00
438	82° 05' 35.55" D	45.00	39.18	64.48	14.67	131+485.47	131+446.28	131+510.76	8 820 352.60	305 181.07	1.80	8.00

ELEMENTOS DE CURVAS

CURVA	DELTA	RADIO	TANG.	LC	EXT.	PROGRESIVAS			COORDENADAS PI		SA	PE
						PC	PI	PT	NORTE	ESTE		
440	51° 52' 57.73" I	60.00	29.19	54.33	6.72	131+604.71	131+575.52	131+629.85	8 820 220.86	305 200.25	1.40	8.00
442	30° 06' 33.52" D	80.00	21.52	42.04	2.84	131+682.60	131+661.08	131+703.12	8 820 180.10	305 271.33	1.10	7.00
444	2° 22' 25.29" D	1 200.00	24.86	49.71	0.26	131+808.66	131+783.80	131+833.51	8 820 070.13	305 334.97	0.20	2.50
445		300.00	17.56	35.09	0.51	131+955.98	131+938.42	131+973.50	8 819 939.67	305 403.42	0.40	4.00

Círculo muestra en roca fija
10.00m derecho del eje
Km 131+940

PM 131.0
3427.597

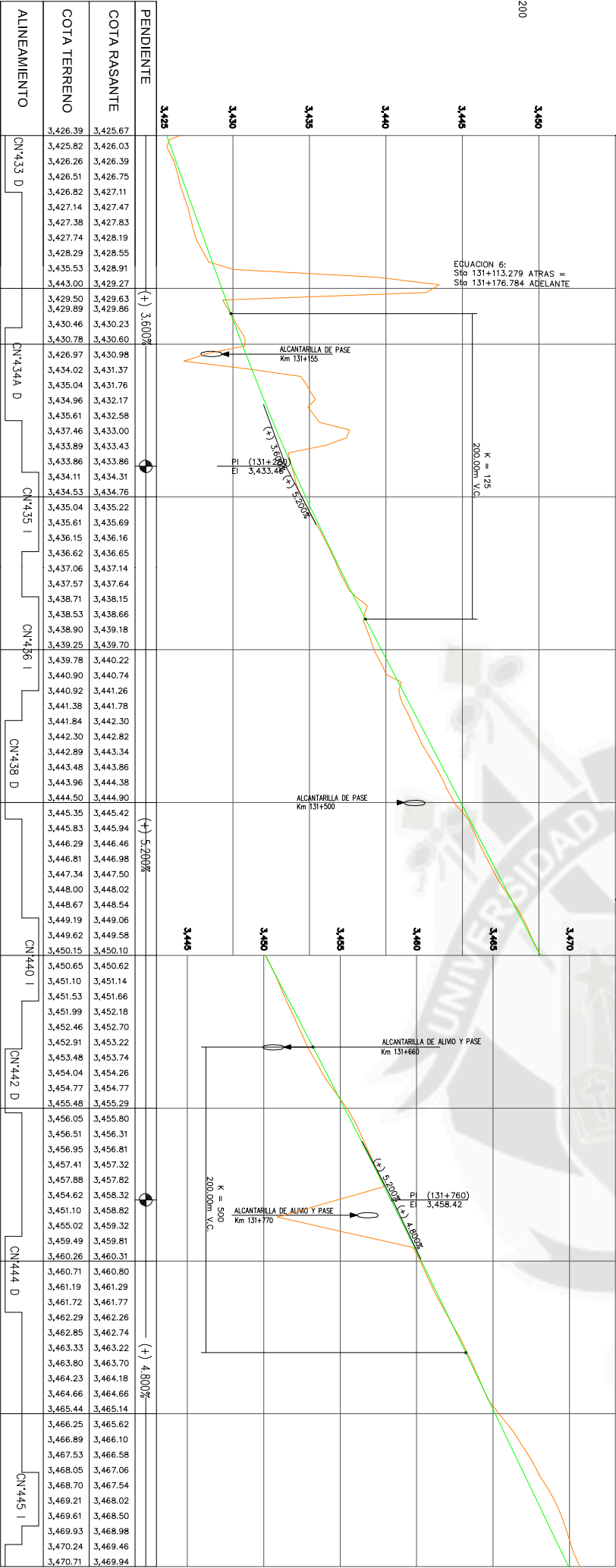
Círculo muestra en roca fija
13.00m derecho del eje
Km 131+550

PM 131.5
3446.727

Círculo muestra en roca fija
6.50m derecho del eje
Km 131+990

PM 132.0
3470.706

PERFIL
Escala:
H=1:2000 V=1:200



KILOMETRAJE	Km	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Km 132+00
ALINEAMIENTO	CN+433 D		CN+434 D	CN+435 I	CN+436 I	CN+438 D	CN+440 I	CN+442 D	CN+444 D	CN+445 I	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS PRESENTADO PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

TITULO : ANALISIS COMPARATIVO ENTRE EL PROYECTO DE EJECUCION Y PLAN DE GESTION PROPUUESTO DE LA OBRA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHURIN-COTON-TRAMO KM 131 - LIMA

BACHILLER : MIGUEL ANGEL BOCAANGEL MARROQUIN

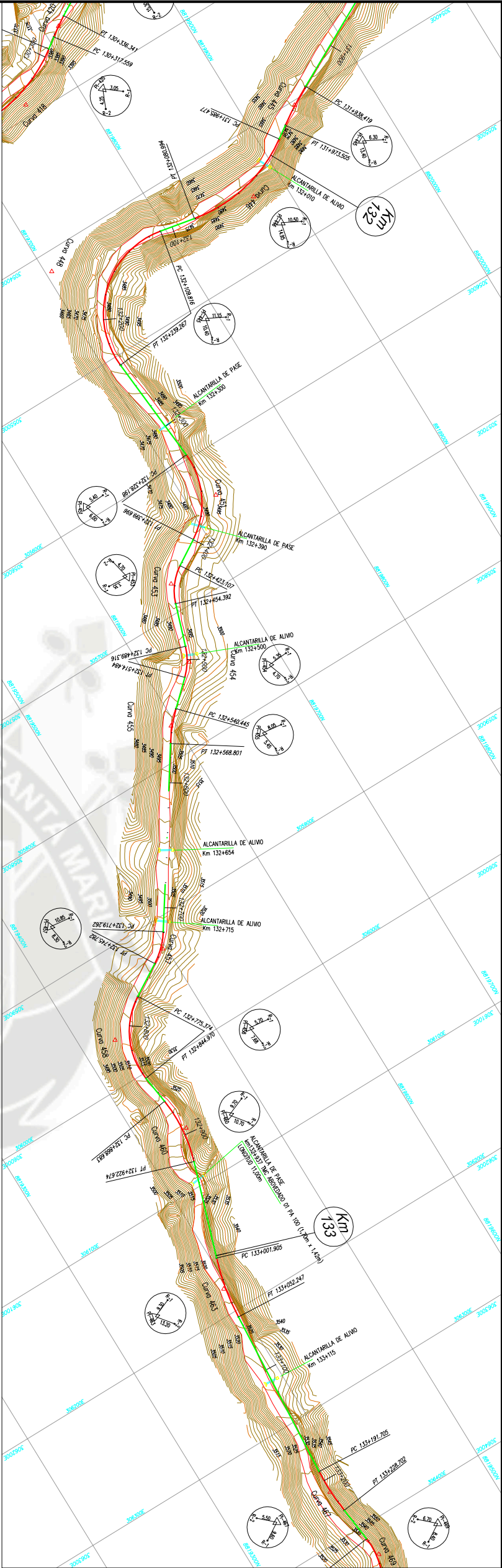
PLANO : PLANTA - PERFIL
KM 131+000 - KM 132+000

FECHA : ABRIL 2012

ESCALA : INDICADA

LEV : MABB

PP-01



ELEMENTOS DE CURVAS

CURVA	DELTA	RADIO	TANG.	LC	EXT.	PROGRESIVAS			COORDENADAS PI			SA	PE
						PC	PI	PT	NORTE	ESTE			
446	45° 36' 22.31" D	120.00	50.46	95.52	10.17	131+986.48	132+035.93	132+080.99	8,819.673.66	305.448.60	0.80	6.00	
448	105° 57' 25.02" I	70.00	92.82	129.45	46.26	132+109.82	132+202.64	132+239.27	8,819.704.86	305.415.11	1.20	8.00	
451	63° 01' 28.10" D	65.00	39.85	71.50	11.24	132+328.20	132+368.05	132+399.70	8,819.723.16	305.635.96	1.30	8.00	
453	39° 50' 00.36" I	45.00	16.30	31.29	2.86	132+423.11	132+439.41	132+454.39	8,819.655.47	305.672.78	1.80	8.00	
454	28° 50' 28.66" D	50.00	12.86	25.17	1.63	132+483.32	132+502.17	132+514.48	8,819.633.18	305.738.57	1.60	8.00	

Circulo nuncio en roca fija
6.50m.derecho del eje
Km 131+990
PM 132.0
5470.76

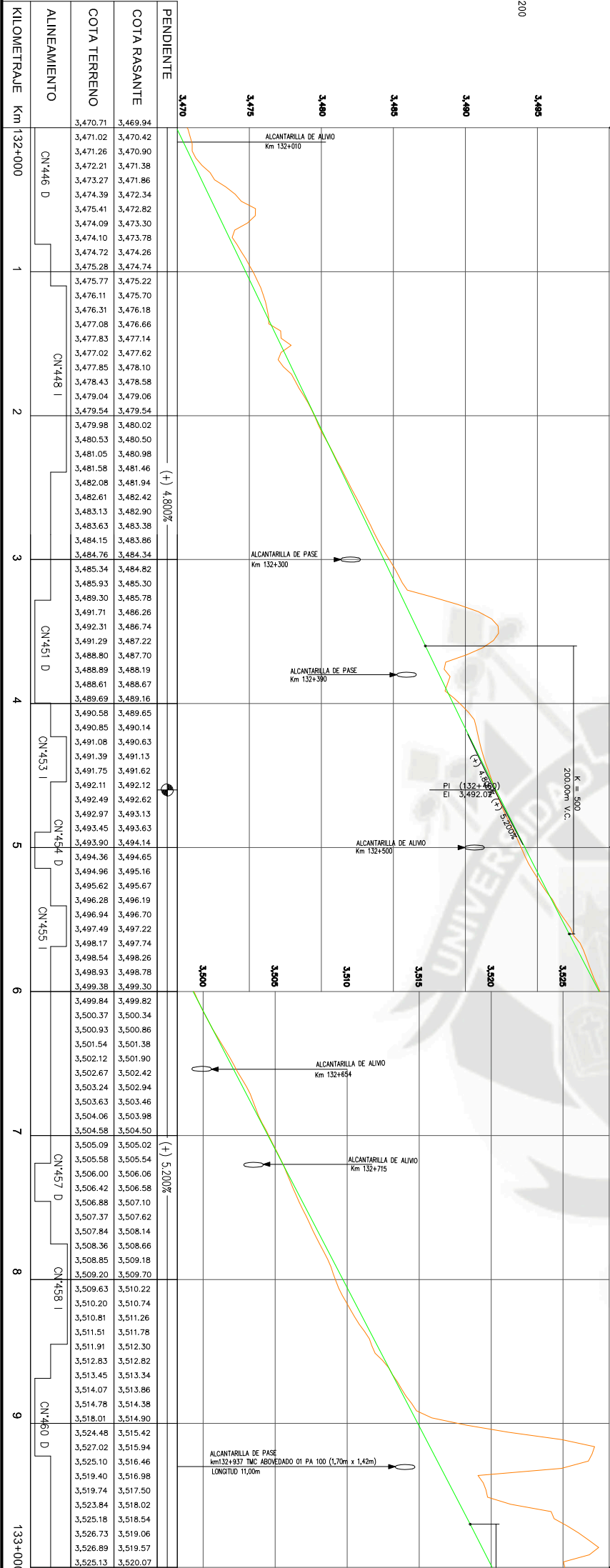
Circulo nuncio en roca fija
12.00m.derecho del eje
Km 132+520
PM 132.5
3494.73

Circulo nuncio en roca fija
3.00m.derecho del eje
Km 132+520
PM 133.0
3502.75

ELEMENTOS DE CURVAS

CURVA	DELTA	RADIO	TANG.	LC	EXT.	PROGRESIVAS			COORDENADAS PI			SA	PE
						PC	PI	PT	NORTE	ESTE			
455	13° 32' 20.79" I	120.00	14.24	28.36	0.84	132+540.44	132+554.69	132+568.80	8,819.596.19	305.774.56	0.80	6.00	
457	25° 19' 30.97" D	60.00	13.48	26.52	1.50	132+719.26	132+732.74	132+745.78	8,819.497.18	305.922.70	1.40	8.00	
458	66° 27' 34.63" I	60.00	39.31	69.60	11.73	132+776.37	132+814.66	132+844.97	8,819.428.51	305.965.03	1.40	8.00	
460		120.00	27.46	53.99	3.10	132+868.68	132+896.14	132+922.67	8,819.438.13	306.054.76	0.80	6.00	

PERFIL
Escala
H=1:2000 V=1:200



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS PRESENTADO PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

TITULO : ANALISIS COMPARATIVO ENTRE EL PROYECTO EN EJECUCION Y PLAN DE GESTION PROPUUESTO DE LA OBRA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHORIN-OTON-TRAMO KM 131 - LIMA

BACHILLER : MIGUEL ANGEL BOCANGEL MARROQUIN

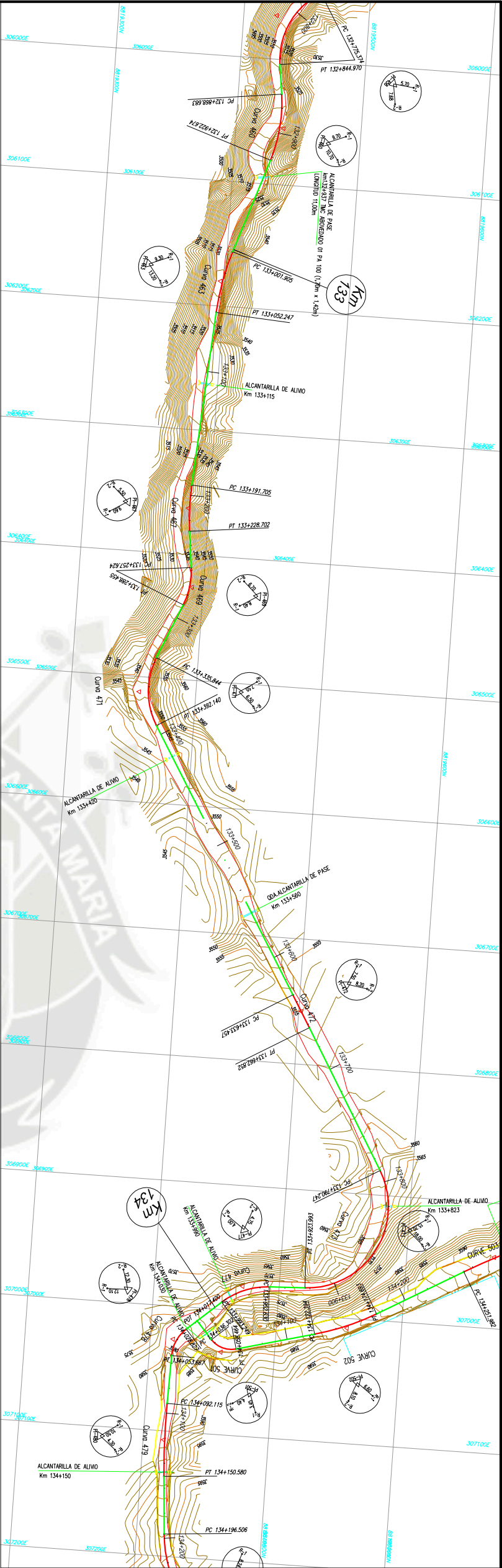
PLANO : PLANTA - PERFIL
KM 132+000 - KM 133+000

FECHA : ABRIL 2012

ESCALA : INDICADA

LEV : MABB

PP-02



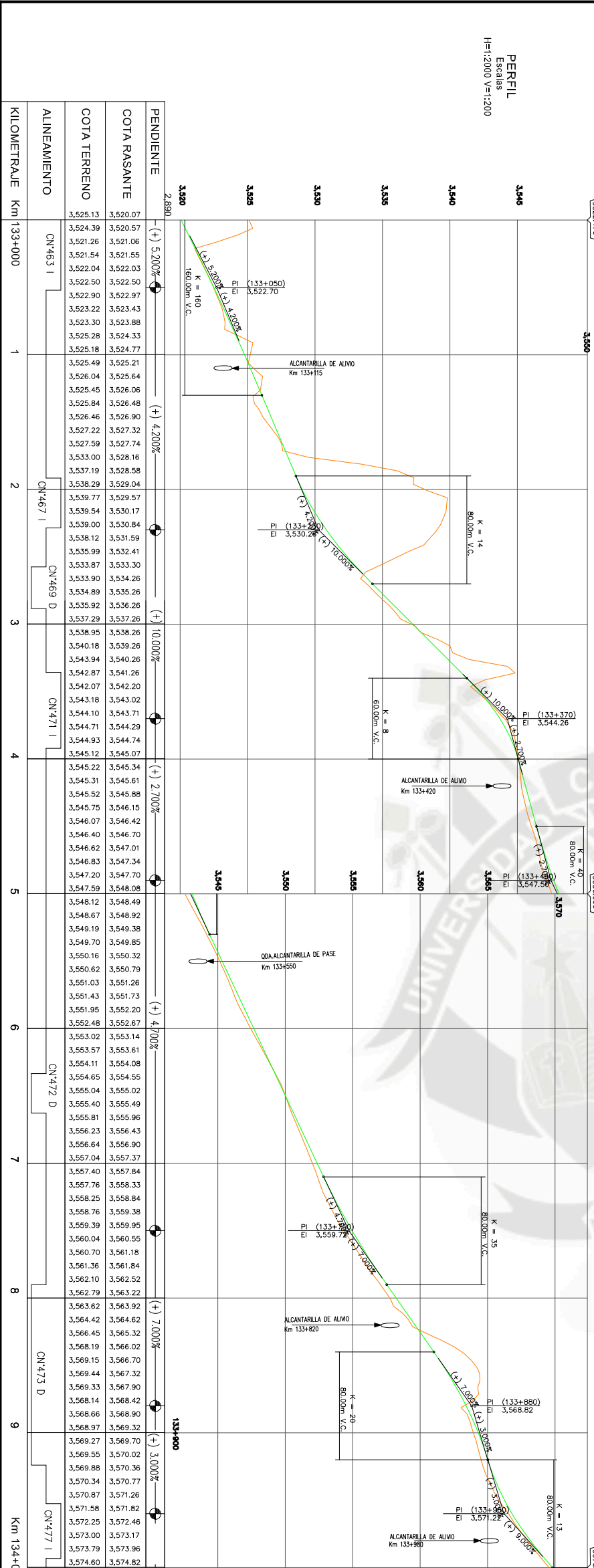
ELEMENTOS DE CURVAS

CURVA	DELTA	RADIO	TANG.	LC	EXT.	PC	PI	PT	COORDENADAS PI	SA	PE
463	14° 25' 18.80" I	200.00	25.30	50.34	1.59	133+001.90	133+027.21	133+052.25	8.819,386.47	306,180.01	0.60
464	10° 35' 56.41" I	200.00	18.55	37.00	0.86	133+191.70	133+210.26	133+228.70	8.819,383.75	306,362.89	0.60
465	29° 26' 28.87" D	60.00	15.76	30.83	2.04	133+257.62	133+273.39	133+288.46	8.819,391.04	306,425.70	1.40
466	59° 45' 32.24" I	60.00	30.41	56.30	7.27	133+335.64	133+368.26	133+392.14	8.819,354.75	306,511.94	8.00
467	0° 33' 41.03" D	3000.00	14.70	29.39	0.04	133+633.46	133+648.15	133+662.85	8.818,502.01	306,757.62	0.10
473	11° 53' 36.09" D	63.00	107.35	133.73	61.01	133+780.25	133+898.20	133+923.99	8.818,628.45	306,973.33	1.30
477		60.00	21.12	40.62	3.81	133+992.83	133+997.13	133+999.25	8.819,470.89	306,980.17	1.40

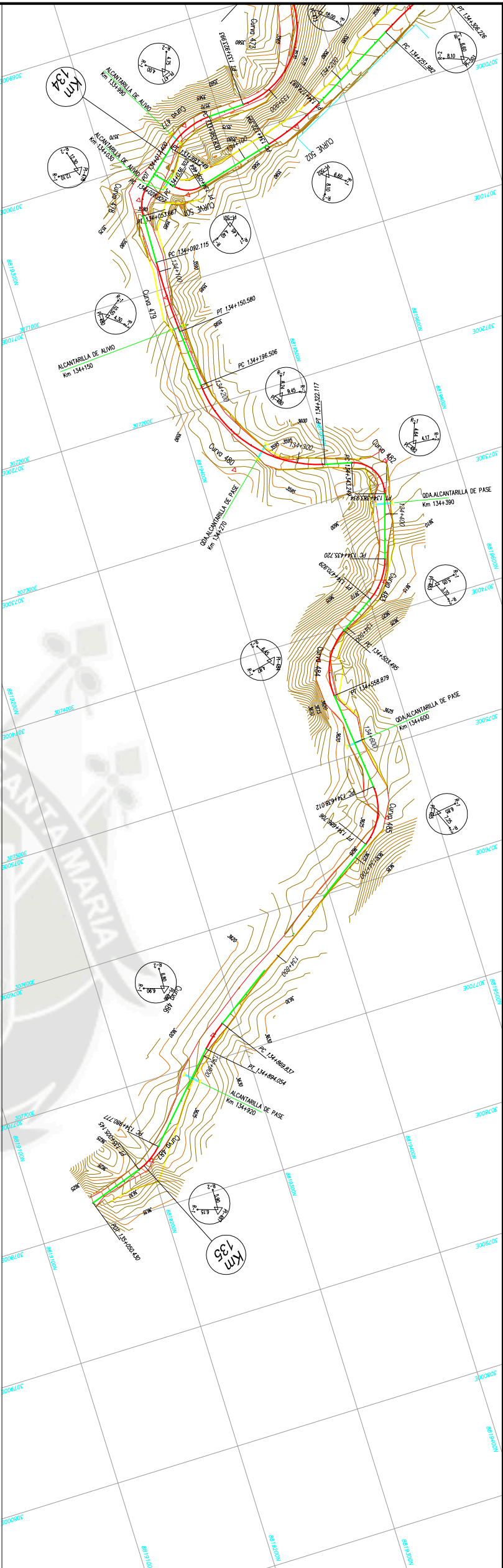
Orificio superior en cruz fijo
5.00m desde del eje
Km 133+028

Orificio superior sobre
muro de alcantarilla
6.00m desde del eje
Km 133+335

Hito de concreto con
cable de acero al carbono
5.00m desde del eje
Km 133+555



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA FACULTAD DE ARQUITECTURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
TESIS PRESENTADO PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL			
TITULO : ANALISIS COMPARATIVO ENTRE EL PROYECTO DE EJECUCION Y PLAN DE GESTION PROPUUESTO DE LA OBRA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHURICHON-TRAMO KM 131 - LIMA			
BACHILLER : MIGUEL ANGEL BOCANGEL MARROQUIN			
PLANO : PLANTA - PERFIL KM 133+000 - KM 134+000			
FECHA : ABRIL 2012	ESCALA : INDICADA	LEV : MABB	PP-03



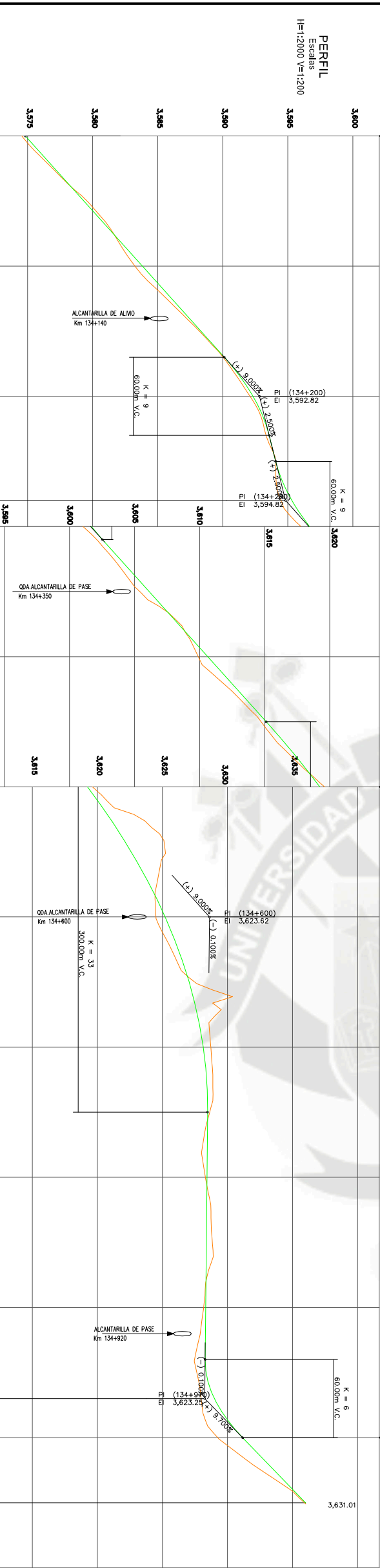
PLANTA
Escala 1:2000

ELEMENTOS DE CURVAS

CURVA	DELTA	RADIO	TANG.	LC	EXT.	PROGRESIVAS			COORDENADAS PI		SA	PE
						PC	PI	PT	NORTE	ESTE		
478	47° 26' 27.09" I	30.00	13.18	24.84	2.77	134+028.83	134+042.01	134+055.67	8.819.418.36	307.026.26	2.50	8.00
479	57° 34' 58.86" I	600.00	29.26	58.47	0.71	134+092.11	134+121.37	134+150.58	8.819.416.55	307.007.13	0.30	2.50
480	75° 56' 12.11" I	100.00	26.61	125.61	23.56	134+196.51	134+269.12	134+322.12	8.819.427.82	307.025.51	0.30	7.00
482	93° 14' 29.06" D	25.00	40.68	11.40	134+343.25	134+369.71	134+383.93	8.819.544.39	307.282.05	0.30	8.00	

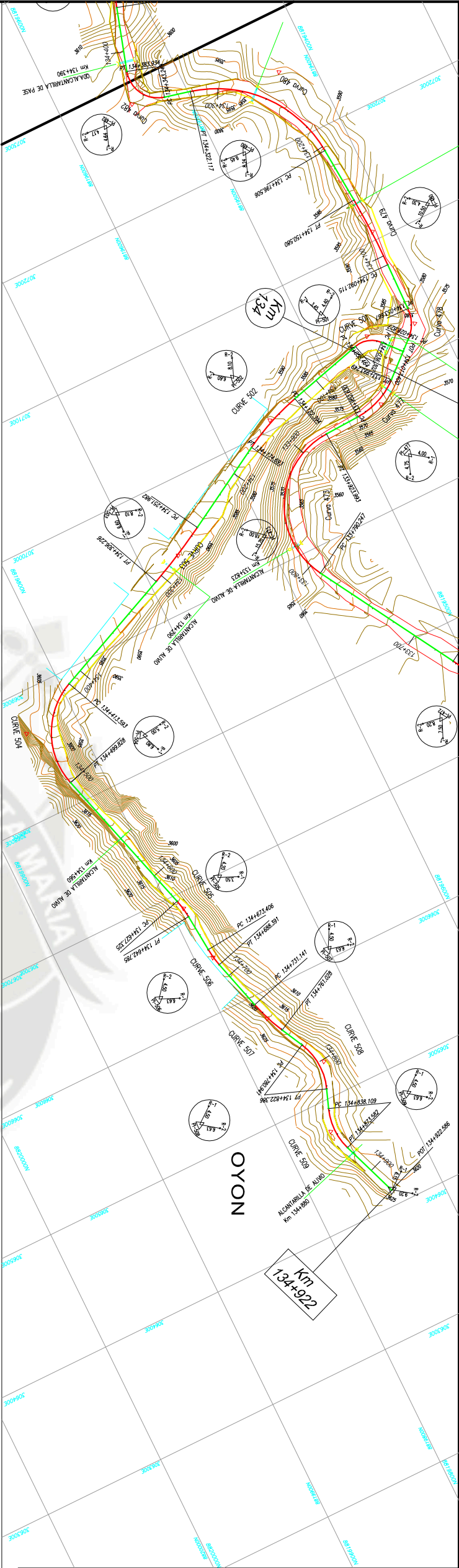
ELEMENTOS DE CURVAS

CURVA	DELTA	RADIO	TANG.	LC	EXT.	PROGRESIVAS			COORDENADAS PI		SA	PE
						PC	PI	PT	NORTE	ESTE		
483	40° 20' 50,86" D	50,00	18,37	35,21	3,27	134+435,72	134+454,09	134+470,93	8.819.516,18	307.375,45	1,60	8,00
484	63° 27' 55,82" I	50,00	30,92	55,38	8,79	134+603,49	134+524,41	134+556,88	8.819.447,28	307.419,55	1,60	8,00
485	61° 59' 57,04" D	45,00	27,04	48,89	0,67	134+638,01	134+665,05	134+686,71	8.819.461,95	307.555,95	1,60	8,00
486		110,00	12,16	24,22	0,86	134+869,84	134+861,99	134+894,05	8.819.271,95	307.860,74	0,90	6,00



PENDIENTE	(+) 9.000%	(-) 9.000%
COTA RASANTE	3,574.82	3,575.72
COTA TERRENO	3,574.60	3,575.46
ALINEAMIENTO	CN+78 I	CN+79 I
KILOMETRAJE Km	134+000	1
		2
		3
		4
		5
		6
		7
		8
		9
		Km 135+000

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA			
FACULTAD DE ARQUITECTURA INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE			
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
TESIS PRESENTADO PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL			
TITULO : ANALISIS COMPARATIVO ENTRE EL PROYECTO EN EJECUCION Y PLAN DE GESTION PROPOSTO DE LA OBRA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CURUPONTON-TARMA KM 131 - LIMA			
BACHILLER: MIGUEL ANGEL BOCANGEL MARROQUIN			
PLANO : PLANTA - PERFIL KM 134+000 - KM 135+000			
FECHA :	ESCALA :	LEV. :	
ABRIL 2012	INDICADA	ACAD. :	MAB9
			PP-04



ELEMENTOS DE CURVAS

CURVA	DELTA	RADIO	TANG.	LC	EXT.	PROGRESIVAS			COORDENADAS PI			SA	PE
						PC	PI	PT	NORTE	ESTE			
487	27° 55' 28.64" D	50.00	12.43	24.37	1.52	134+980.28	134+993.21	135+005.14	8,819,201.69	307,761.82		1.60	8.00
501	63° 29' 24.81" I	20.00	12.37	22.16	3.52	134+036.30	134+048.68	134+056.46	8,819,457.16	307,033.83		3.40	8.00
502	14° 28' 57.50" I	200.00	26.30	52.30	1.72	134+122.39	134+148.69	134+174.69	8,819,556.37	307,007.68		0.50	3.00
503	6° 12' 57.18" D	500.00	27.15	54.24	0.74	134+251.98	134+279.13	134+306.23	8,819,669.89	306,942.82		0.20	2.50
504	82° 20' 53.89" I	60.00	52.48	86.23	19.77	134+413.59	134+468.07	134+499.83	8,819,841.33	306,668.17		1.30	6.00

Hilo de concreto con
valla de fierro al centro
8.00m derecho del eje
Km 134+500

AN 134.0
3572.173

ELEMENTOS DE CURVAS

CURVA	DELTA	RADIO	TANG.	LC	EXT.	PROGRESIVAS			COORDENADAS PI			SA	PE
						PC	PI	PT	NORTE	ESTE			
505	11° 04' 18.61" D	80.00	7.75	15.46	0.37	134+627.33	134+635.08	134+642.78	8,819,789.97	306,687.60		1.00	6.00
506	11° 24' 57.32" I	80.00	7.51	14.99	0.35	134+673.41	134+680.92	134+688.39	8,819,786.13	306,641.87		1.00	6.00
507	10° 24' 58.34" I	150.00	14.99	29.89	0.75	134+731.14	134+746.13	134+761.03	8,819,766.65	306,579.00		0.60	4.00
508	47° 29' 38.02" D	50.00	22.00	41.45	4.62	134+780.94	134+802.94	134+822.39	8,819,742.85	306,528.28		1.50	7.00
509		50.00	18.52	35.47	3.32	134+838.11	134+856.63	134+873.58	8,819,762.58	306,475.61		1.50	7.00

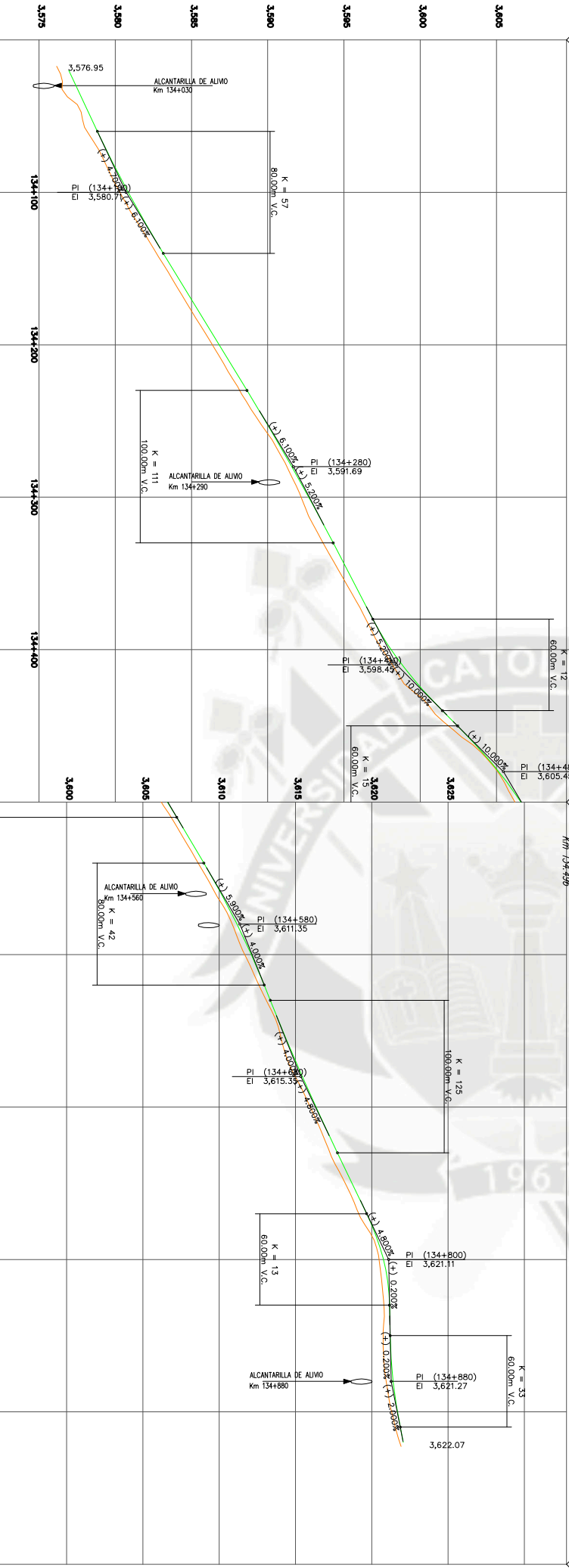
Circulo concreto en roca fija
7.00m derecho del eje
Km 134+496

AN 134.5
3607.184

Circulo concreto sobre
muro de concreto
8.00m derecho del eje
Km 134+496

AN 135.4
3624.310

PERFIL
Escala
H=1:2000 V=1:200



PENDIENTE												
	(+) 4.700%	(+) 6.100%	(+) 5.200%	(+) 10.000%	(+) 4.000%	(+) 4.800%	(+) 0.200%	(+) 2.000%				
COTA RASANTE	3,576.95	3,577.42	3,577.89	3,577.20	3,577.81	3,578.36	3,578.83	3,579.30	3,579.80	3,580.31	3,580.85	3,581.39
	3,576.52	3,577.00	3,577.47	3,577.81	3,578.14	3,578.46	3,578.78	3,579.09	3,579.39	3,579.69	3,580.00	3,580.31
	3,576.29	3,576.76	3,577.23	3,577.57	3,577.90	3,578.22	3,578.54	3,578.85	3,579.16	3,579.47	3,579.78	3,580.09
	3,576.06	3,576.53	3,577.00	3,577.34	3,577.67	3,577.99	3,578.31	3,578.62	3,578.93	3,579.24	3,579.55	3,579.86
COTA TERRENO	3,576.29	3,576.76	3,577.23	3,577.57	3,577.90	3,578.22	3,578.54	3,578.85	3,579.16	3,579.47	3,579.78	3,580.09
	3,576.06	3,576.53	3,577.00	3,577.34	3,577.67	3,577.99	3,578.31	3,578.62	3,578.93	3,579.24	3,579.55	3,579.86
	3,576.29	3,576.76	3,577.23	3,577.57	3,577.90	3,578.22	3,578.54	3,578.85	3,579.16	3,579.47	3,579.78	3,580.09
	3,576.06	3,576.53	3,577.00	3,577.34	3,577.67	3,577.99	3,578.31	3,578.62	3,578.93	3,579.24	3,579.55	3,579.86
ALINEAMIENTO	CN501 I	CN502 I	CN503 D	CN504 I	CN505 D	CN506 I	CN507 I	CN508 D	CN509 D			
	CN501 I	CN502 I	CN503 D	CN504 I	CN505 D	CN506 I	CN507 I	CN508 D	CN509 D			
	CN501 I	CN502 I	CN503 D	CN504 I	CN505 D	CN506 I	CN507 I	CN508 D	CN509 D			
	CN501 I	CN502 I	CN503 D	CN504 I	CN505 D	CN506 I	CN507 I	CN508 D	CN509 D			
KILOMETRAJE	Km 134+000											

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS PRESENTADO PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

TITULO :
ANALISIS COMPARATIVO ENTRE EL PROYECTO EN EJECUCION Y PLAN DE GESTION PROPUUESTO
DE LA OBRA REMEDIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHURIN-CAYON-TRAMO KM 131 - LIMA

BACHILLER :
MIGUEL ANGEL BOCANGEL MARROQUIN

PLANO :
PLANTA - PERFIL
KM 134+000 - KM 134+922

FECHA :
ABRIL 2012

ESCALA :
INDICADA

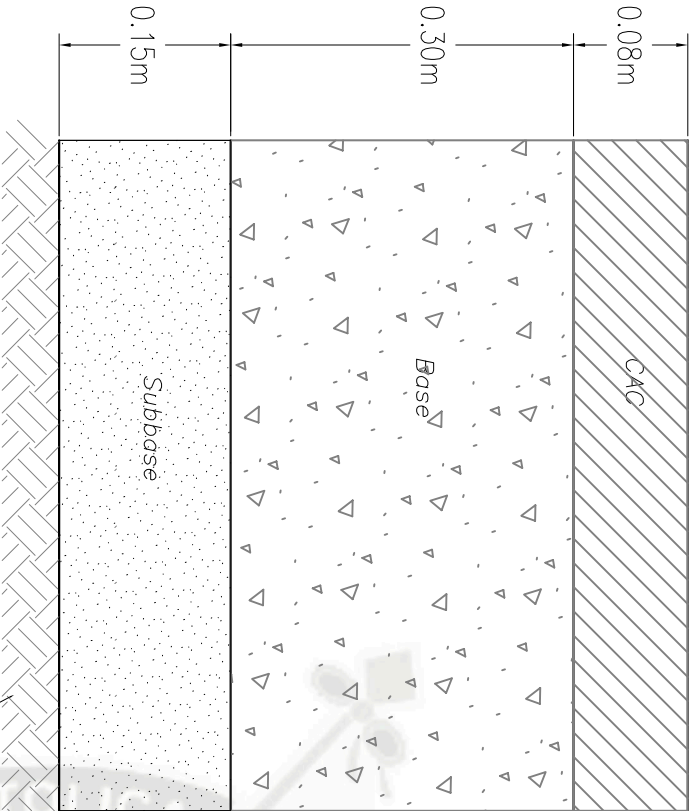
LEV :
MABB

PP-05

ALTERNATIVA 1 (ADOPTADO)

CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE
2 ETAPA DE 10 AÑOS

Km 131+000 - Km 135+050 (INCLUYE EL ACCESO A OYON)



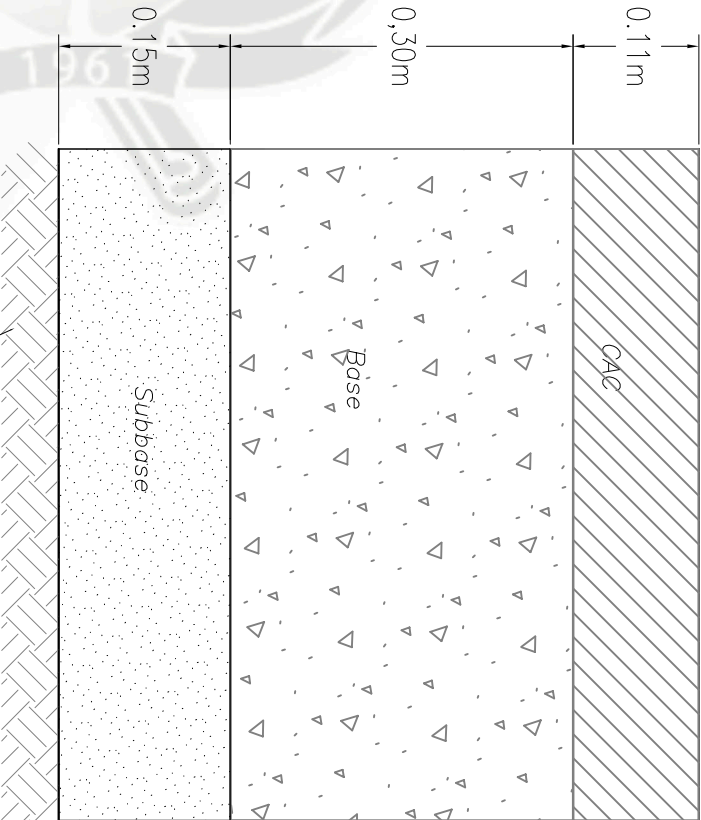
NOTA: Al año 10° recapeo asfáltico de 7cm
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO
RECOMENDADA A EJECUTAR

Subrasante compactado
mínimo al 95% de la MDS

ALTERNATIVA 2

CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE
1 ETAPA DE 20 AÑOS

Km 131+000 - Km 135+050 (INCLUYE EL ACCESO A OYON)



Subrasante compactado
mínimo al 95% de la MDS

SECTORES QUE NECESITAN
MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE

Km	Km	Long. (m)	Espesor (*) (m)
133+675	133+925	250	0.30

(*) ELIMINAR CAPA SUPERFICIAL DE SUB RASANTE
CON SUELO INADECUADO Y REEMPLAZO CON
MATERIAL DE BUENA CALIDAD Y CBR MAYOR
AL DE DISEÑO (7.9%) CAPA SERA COMPACTADA
MINIMO AL 95% DE LA MDS

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA FACULTAD DE ARQUITECTURA, INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
TESIS PRESENTADO PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL			
TITULO : ANALISIS COMPARATIVO ENTRE EL PROYECTO EN EJECUCION Y PLAN DE GESTION PROPUUESTO DE LA OBRA REMEDIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHURIN-OYON-TRAMO KM 131 - LIMA			
BACHILLER : MIGUEL ANGEL BOCANGEL MARROQUIN			
PLANO : TIPOS DE PAVIMENTOS			
FECHA : ABRIL 2012	ESCALA : INDICADA	LEV : MABB	PAV-01

APLICACION	
SECCION TIPO N°	PROGRESIVAS
1	Km 131+000 – Km 135+050 (1)
2	Km 134+017 – Km 134+922 (2)

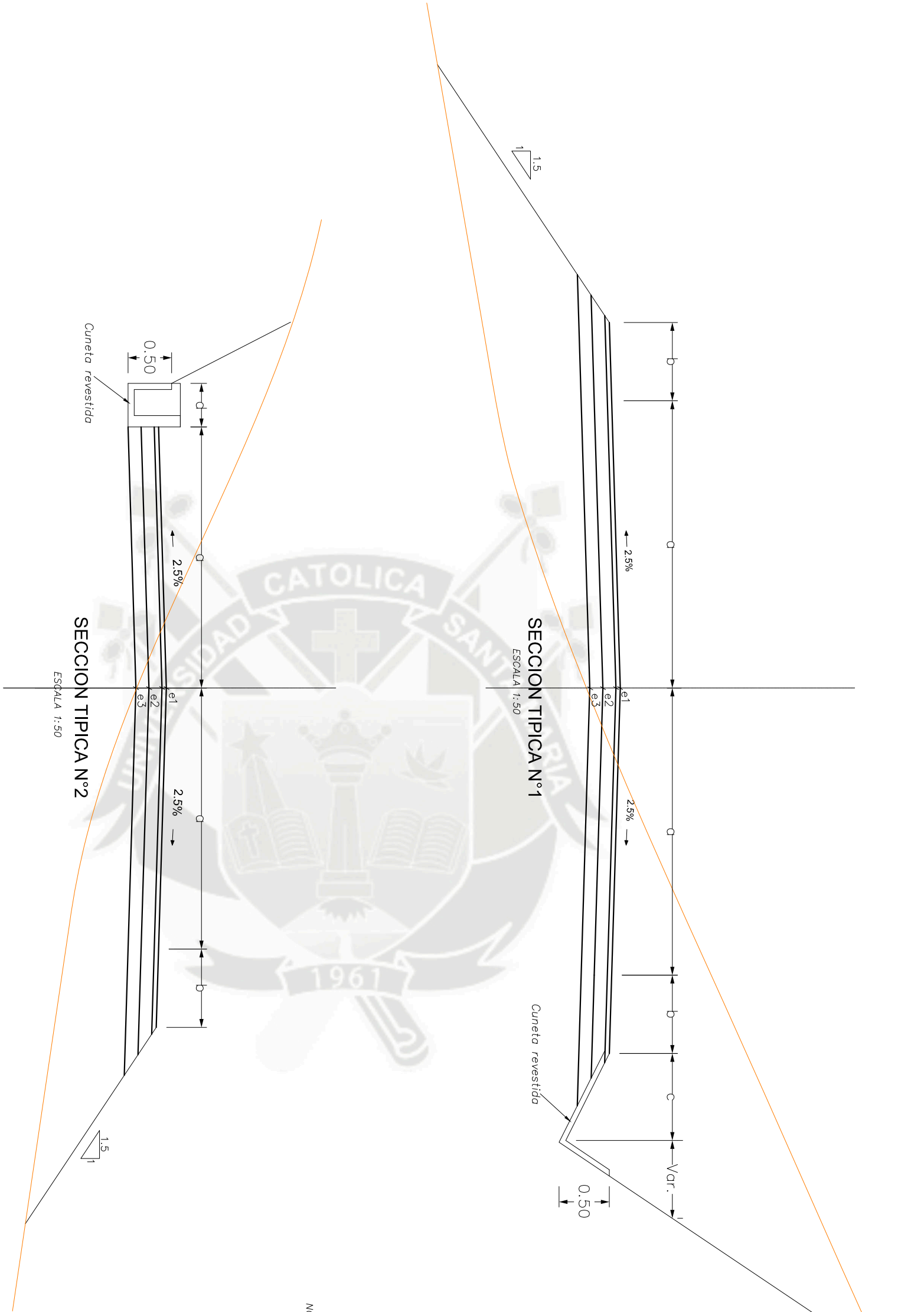
(1) Por la variante de Oyon
(2) Por el Emplazme a la ciudad de Oyon

CLAVE	
a	: ancho carril de circulacion
b	: ancho de bermu
c	: ancho de cuneta triangular
d	: ancho de cuneta rectangular
e1	: espesor de pavimento
e2	: espesor de base granular
e3	: espesor de subbase granular
v	: ancho de vereda peatonal

DIMENSIONES SECCION TIPICA			
COMPONENTE	N°1	N°2	
a	3.30	3.00	
b	0.90	0.60	
c	1.00	–	
d	–	0.60	
v	–	–	

NOTA:

- El recubrimiento de la cuneta triangular sera de 0.10 m. con $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$
- El recubrimiento de la cuneta rectangular de la seccion típica N°2 sera de 0.10 m con $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$
El sardinel tendra 0.15 m de ancho y 0.15 cm de alto sobre el nivel del pavimento
Este sardinel se construira en tramos de 5.00 m de longitud con una equidistancia de 1.0 m libre sin sardinel
- El punto de aplicación del perfil longitudinal es a nivel de rosante.
- La transición entre la seccion típica N° 1 y la seccion típica N°2 se efectuara en la curva mas cercana y la tangente contigua manteniendo la linea del eje



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA FACULTAD DE ARQUITECTURA INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
TESIS PRESENTADO PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL			
TITULO : ANALISIS COMPARATIVO ENTRE EL PROYECTO EN EJECUCION Y PLAN DE GESTION PROPUUESTO DE LA OBRA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHUMINOYON-IRAMA KM 131 - LIMA			
BACHILLER : MIGUEL ANGEL BOCANGEL MARROQUIN			
PLANO : SECCIONES TIPICAS			
FECHA : ABRIL 2012	ESCALA : INDICADA	LEV : MAB	ST-01